

SÉRIE
INICIADOS

VOL. 25
2018-2019

*Trabalhos premiados no XXVII Encontro
de Iniciação Científica da UFPB*



ORGANIZADORES

Isac Almeida de Medeiros
Claudia de Figueiredo Braga
Rogério Oliveira Barbosa

EJ Editora
UFPB

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA
JOÃO PESSOA, 2020



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

REITORA Margareth de Fátima Formiga Melo Diniz
VICE-REITORA Bernardina Maria Juvenal Freire de Oliveira



EDITORA UFPB

DIRETORA Izabel França de Lima
SUPERVISÃO DE EDITORAÇÃO Almir Correia
SUPERVISÃO DE PRODUÇÃO José Augusto dos Santos Filho



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA

PRÓ-REITOR Isac Almeida de Medeiros

COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS ACADÊMICOS E DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA Cláudia de Figueiredo Braga
Rogério Oliveira Barbosa (sub-coordenador)

COORDENAÇÃO DE PESQUISA Profa. Renate Maria Ramos Wellen

ORGANIZADORES Isac Almeida de Medeiros
Cláudia de Figueiredo Braga
Rogério Oliveira Barbosa

EQUIPE CGPAIQ Ieda Cantidiano de Andrade
Isabele Eleonora do Espírito Santo
Francisco Lopes Galvão Filho
Raissa Carvalho Cavalcanti de Albuquerque
Claudia Andrade de Freitas
Maria José da Silva
Maria Luciene Ferreira Lima

IDENTIDADE VISUAL Isabela Teixeira Castedo
Leonardo Almeida

EDITORAÇÃO Julia Sena
Leonardo Almeida

REPRESENTANTES DO COMITÊ CIENTÍFICO Prof. Severino Aires de Araujo Neto (CCM)
Prof. Marcelo Dantas Tavares de Melo (CCM)
Prof^a. Candida Jaci de Sousa Melo (CCHLA)
Prof^a. Ana Thereza de Miranda Cordeiro Durmaier (CCHLA)
Prof. Christian Azambuja Pagot (CI)
Prof. Gilberto Farias de Sousa Filho (CI)
Prof. Juan Mauricio Villanueva (CEAR)
Prof^a. Cristiane Kelly Ferreirada Silva (CEAR)
Prof. Leopoldo Oswaldo Alcazar Rojas (CT)
Prof^a. Sheila Alves Bezerra da Costa Rêgo (CT)
Prof^a. Carolina Lima Cavalcanti de Albuquerque (CTDR)
Prof^a. Haíssa Roberta Cardarelli (CTDR)
Prof. Antônio Geraldo Cidrão de Carvalho (CCS)
Prof^a. Luana Rodrigues de Almeida (CCS)
Prof. Renaldo Tenorio de Moura Junior (CCA)
Prof. Bruno de Oliveira Dias (CCA)
Prof. Paulo Aguiar do Monte (CCSA)
Prof. Anielson Barbosa da Silva (CCSA)
Prof. José Jassuipe da Silva Moraes (CCA)
Prof^a. Edilane do Amaral Heleno (CCA)
Prof^a. Anabelle Camarotti de Lima Batista (CCHSA)
Prof. Carlos Augusto Alanis Clemente (CCHSA)
Prof^a. Marcleide Maria Macêdo Pederneiras (CCTA)
Prof. Francisco Coelho Mendes (CCTA)
Prof^a. Ludmila Cerqueira Correia (CCJ)
Prof. Nelson Gomes de Sant'Ana Junior (CCJ)
Prof. Dr. Maurício Cardoso Santos (CCEN)
Prof. Dr. Herondy Francisco Santana Mota (CCEN)
Prof^a. Francisca Alexandre de Lima (CE)
Prof^a. Elzanir dos Santos (CE)
Prof^a. Juliana Franco Almeida (CBIOTEC)
Prof^a. Adna Cristina Barbosa de Sousa (CBIOTEC)

Os artigos e suas revisões são de responsabilidade dos autores.

Foto de capa: Clicklab.

EDITORA UFPB
Cidade Universitária, Campus I –s/n
João Pessoa – PB
CEP 58.051-970
www.editora.ufpb.br
editora@ufpb.br
Fone: (83) 3216.7147

PROMOÇÃO



PROPESQ
Pro-Reitoria de Pesquisa UFPB

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

T758 Trabalhos premiados no XXVII Encontro de Iniciação Científica da UFPB [recurso eletrônico] / Isac Almeida de Medeiros, Claudia de Figueiredo Braga, Rogério Oliveira Barbosa (organizadores).
Dados eletrônicos - João Pessoa : Editora UFPB, 2020.
(Série Iniciados 2018-2019 ; v. 25)

ISBN: 978-85-237-1569-4

1. Ciências e generalidades. 2. Iniciação científica - UFPB. 3. Trabalhos premiados - UFPB. I. Medeiros, Isac Almeida de. II. Braga, Claudia de Figueiredo. III. Barbosa, Rogério Oliveira. IV. Título. V. Série.

UFPB/BC

CDU 001

SÉRIE INICIADOS

VOL. 25

TRABALHOS PREMIADOS NO
XXVII ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPB

18 À 22 DE NOVEMBRO DE 2019
CAMPUS I e IV - JOÃO PESSOA

04 À 05 DE DEZEMBRO DE 2019
CAMPUS II - AREIA



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA

COORDENAÇÃO GERAL DE PROGRAMAS
ACADÊMICOS E DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

APRESENTAÇÃO

A Série INICIADOS, em sua 25ª edição, publica 46 (quarenta e seis) trabalhos completos, cujos discentes foram premiados no XXVII Encontro de Iniciação Científica (ENIC). A Pró-Reitoria de Pesquisa promoveu o XXVII ENIC, no período de 18 à 22 de novembro de 2019 no CAMPUS I (João Pessoa) e IV (Mamanguape) e de 04 à 05 de dezembro de 2019 no CAMPUS II (Areia).

Os trabalhos de pesquisa apresentados pelos jovens pesquisadores da UFPB, evidencia o papel da pesquisa para o desenvolvimento humano, formação profissional e avanço social. Cada conquista inspira novos desafios e a busca por novos conhecimentos. A UFPB cumpre seu papel de vocação científica e incentivar talentos potenciais entre estudantes de graduação universitária, mediante participação em projeto de pesquisa. Dentre os discentes participantes da vigência 2018/2019, os que tiveram maior destaque apresentam seus trabalhos completos neste livro.

A Pró-Reitoria de Pesquisa, por meio da Coordenação Geral dos Programas Acadêmicos e de Iniciação Científica parabeniza aos docentes e discentes envolvidos na pesquisa da UFPB e agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo contínuo apoio na formação científica dos jovens brasileiros.

João Pessoa, 06 de outubro de 2020

Claudia de Figueiredo Braga

Coordenadora Geral dos Programas Acadêmicos e de Iniciação Científica

SUMÁRIO

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

- 10 Prevalência de *Streptococcus Thermophilus* em iogurte comerciais produzidos no Brasil. **Brenna Alves Costa** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Janeeyre Ferreira Maciel** (Orientadora).
- 23 Desenvolvimento e caracterização microbiológica, físico-química e sensorial do doce de leite caprino com diferentes concentrações de açúcar mascavo. **Laiza Soliely Costa Gonçalves** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Fabiana Augusta Santiago Beltrão** (Orientadora).
- 32 Mapeamento e caracterização epidemiológica da esporotricose no município de João Pessoa. **Maria Clara Lima da Costa** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Inácio José Clementino** (Orientador).
- 42 Efeito da adição de extrato de algas marinhas na refrigeração de espermatozoides epididimários de bovinos. **Mariana de Sousa Santos Hempel** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Sildivane Valcácia Silva** (Orientadora).
- 57 Desenvolvimento de bebidas alcoólicas mistas de abacaxi e algaroba. **Zildomar Aranha de Carvalho Filho** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Julice Dutra Lopes** (Orientadora).

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

- 73 Perfil de metilação no promotor dos genes *CAT* e *SOD1* e polimorfismo no gene *DNMT3B* em mucosa oral de pacientes com periodontite crônica. **Ingrid Costa Queiroz** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Naila Francis Paulo de Oliveira** (Orientadora).
- 87 Avaliação do tratamento com MHTP na migração de células inflamatórias, citocinas e IgE em modelo experimental de caras (síndrome da asma e rinite alérgica combinadas). **João Batista de Oliveira** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Márcia Regina Piuvezam** (Orientadora).
- 103 Ações da angiotensina-(1-7) na proliferação de cardiomiócitos e regeneração cardíaca. **Renata Lira de Assis** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Enéas Ricardo de Moraes Gomes** (Orientador).

CIÊNCIAS DA SAÚDE

- 122 Dentifrícios infantis fluoretados comercializados em João Pessoa-PB: Avaliação antimicrobiana. **Jéssica Bonifácio de Carvalho** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Dayane Franco Barros Mangueira Leite** (Orientadora). **Fábio Correia Sampaio** (Coorientador).
- 129 Iogurte de farinha de banana verde e hortaliças: Bebida com propriedades funcionais. **Juliana Marinho de Oliveira** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Laize Trajano Macêdo** (Co-autor). **Geiza Alves Azerêdo** (Orientadora).
- 140 Etiologia microbiana e avaliação da sensibilidade aos antimicrobianos nas infecções do trato urinário caracterizadas como infecção relacionada a assistência à saúde no internamento de clínica médica do Hospital Lauro Wanderley – UFPB em 2017. **Luiza Peixoto dos Santos Cavalcante** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Bruno Henrique de Andrade Galvão** (Orientador).
- 149 Efeito da suplementação da *Mucuna pruriens* em ratos Wistar obesos. **Maria Letícia da Veiga Dutra** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Jailane de Souza Aquino** (Orientadora).
- 156 Viabilidade de *Lactobacillus acidophilus* La-03 em sucos mistos de pitaiá vermelha [*Hylocereus costaricensis* (Weber) Britton e Rose] e manga Tommy (*Mangifera indica* L.). **Paula Daniela Silva Alves** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Jossana Pereira de Souza Guedes** (Orientadora).
- 169 Avaliação da Hidratação Cutânea de crianças com Dermatite Atópica com e sem Intervenção Terapêutica Tópica. **Rafaela Correia de Souza Cunha** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Karla Veruska Marques Cavalcante da Costa** (Orientadora).
- 178 Avaliação de diferentes metodologias de calibração para detecção de cárie dentária e necessidade de tratamento. **Raiana Gurgel de Queiroz** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Fábio Correia Sampaio** (Orientador).
- 192 Conhecimento dos Profissionais de Saúde Quanto à Segurança do Paciente em um Hospital de Ensino. **Welisson Silva** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Jacira dos Santos Oliveira** (Orientadora).

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

- 203 Vermiculitas modificadas com derivados de alquilamônio como adsorventes para o fármaco diclofenaco de sódio. **Alice Priscila Nunes da Silva** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Maria Gardênnia da Fonseca** (Orientadora).
- 220 O produto tensorial entre espaços de Banach: definições, propriedades e anorma projetiva. **Fernando Cabral Alves** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Jamilson Ramos Campos** (Orientador).
- 230 Avaliação da eficiência de solventes eutéticos profundos na formulação de filmes biodegradáveis a base de amido. **Isadora Maria Gouveia Andrade** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Dayse das Neves Moreira** (Orientadora).
- 245 Concepção e montagem de um dispositivo remoto de telemetria de sinais biológicos. **Waldemberg Damasio Ginú** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Jorge Gabriel Gomes de Souza Ramos** (Orientador).

CIÊNCIAS HUMANAS

- 256 Análise sobre a compreensão dos gestores de empresas privadas acerca da relação trabalho-saúde-doença e do papel do psicólogo organizacional e do trabalho. **Adalia Lacerda Nitão Sobrinha** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Thaís Augusta Cunha de Oliveira Máximo** (Orientadora).
- 273 Políticas curriculares para Educação Básica: A Base Nacional Curricular e a reorganização dos projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura da UFPB. **Anne Karoline Cantalice Sena** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Ana Cláudia da Silva Rodrigues** (Orientadora).
- 296 A inserção precoce no trabalho de adolescentes que cumprem medidas de semiliberdade. **Camilla Ramalho Ramos** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Maria De Fátima Pereira Alberto** (Orientadora).
- 309 A inserção precoce no trabalho de meninos que cumprem medidas socioeducativas. **Carlos Eduardo Correia de Lima** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Maria de Fátima Pereira Alberto** (Orientadora).
- 317 A inserção precoce no trabalho de meninos adolescentes que cumprem medidas de socioeducativas. **Flávia Helena Pereira Cruz** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Maria de Fátima Pereira Alberto** (Orientadora).
- 330 A vulnerabilidade socioambiental dos municípios de João Pessoa, Bayeux, Cabedelo e Santa Rita: análise têmporo-espacial dos anos 2000 e 2010. **Floriza Maria da Silva Pereira** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Camila**

Cunico (Orientadora).

- 343 Análise das concepções de sindicatos acerca da atuação em psicologia e das relações entre saúde mental e trabalho. **Francinaldo dos Santos Lima** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Thaís Augusta Cunha de Oliveira Máximo** (Orientadora).
- 359 Antropologia visual e subjetividade artística: Uma análise dos desenhos elaborados por autoras no museu Kuntskamera. **Ingrid Rodrigues Cirino** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Aina Guimarães Azevedo** (Orientadora).
- 370 A inserção precoce no trabalho de adolescentes que cumprem medidas provisórias. **Leticia Bianca Aquino Pereira** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Maria de Fatima Pereira Alberto** (Orientadora).
- 384 Coleta de dados documentais dos políticos paraibanos pós-30: Assembleia Legislativa do estado, TRE e diretórios partidários. **Mariana Karen Alves dos Santos** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Martinho Guedes dos Santos Neto** (Orientador).
- 402 Mulher e educação na imprensa paraibana no início da década de 1960. **Piêtra Germana Carvalho de Andrade Porpino** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Charliton José dos Santos Machado** (Orientador).
- 416 A inserção precoce no trabalho de jovens que cumprem medidas socioeducativas. **Thiago Augusto Pereira Malaquias** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Maria de Fatima Pereira Alberto** (Orientadora).
- 432 A nova pílula: Estudo antropológico sobre a implantação da Profilaxia Pré-Exposição (PrEP) ao HIV no Sistema Único de Saúde na cidade de João Pessoa. **Wertton Luís de Pontes Matias** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Mónica Lourdes Franch Gutiérrez** (Orientadora).

CIÊNCIAS SOCIAIS

- 446 O azulejo como ornamento na arquitetura residencial da cidade de João Pessoa na primeira metade do século XX. **Camila Rocha Rodrigues** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Ivan Cavalcanti Filho** (Orientador).
- 467 Não linearidades e endogeneidade na função de reação do Banco Central do Brasil: uma abordagem de regressão quantílica em dois estágios. **Gabriel Mendonça Gonçalves** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Gabriela Bezerra de Medeiros** (Orientadora).
- 485 Soft law e a Regulação do Mercado de Arte no Brasil. **Matheus Costa do Vale** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Marcílio Toscano Franca Filho Moreira** (Orientadora).

- 497 Representação das inteligências acadêmicas múltiplas dos doutores em Ciência da Informação no Brasil: uma análise a partir dos Programas de Pós-graduação da região Sudeste. **Morgana Linhares de Araújo Silva** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Alzira Karla Araújo da Silva** (Orientadora).
- 513 O ensino de disciplinas de Organização e Representação do Conhecimento nos currículos de graduação em Biblioteconomia no Brasil. **Sthefanny Lais Gomes Nogueira da Silva** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Gracy Kelli Martins** (Orientadora).

MULTIDISCIPLINAR

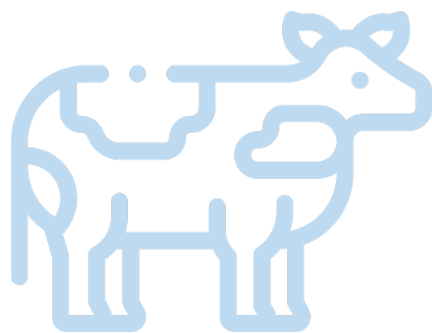
- 620 Efeitos do uso e ocupação do solo sobre a qualidade da água de açudes do semiárido brasileiro. **Vitória Azevedo de Andrade** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Rosemberg Fernandes de Menezes** (Orientador). **Célia Cristina Clemente Machado** (Orientadora).

ENGENHARIAS

- 532 Avaliação da produção de biossurfactante em meios de cultivo com cajá. **Alany de Oliveira Lima** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Sharline Florentino de Melo Santos** (Orientadora).
- 545 Produção e uso do óxido misto $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{ZnO}$. **Maria Eduarda de Lima Oliveira** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Vivian Stumpf Madeira** (Orientadora).
- 565 Fotocatálise solar heterogênea com TiO_2 suportado em placas de circuito impresso para remoção de corantes em efluentes líquidos. **Rafaella Gouveia Loureiro Oliveira** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Silvia Layara Floriani Andersen** (Orientadora).
- 576 Determinação das propriedades termomecânicas e magnéticas de uma liga NiMnIn com memória de forma ferromagnética. **Vinicius Gomes Batista** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Danniel Ferreira de Oliveira** (Orientador).

LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTE

- 584 Os operadores argumentativos e a polifonia no gênero projeto político pedagógico (PPP). **Maria Eduarda de Oliveira Alves** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Erivaldo Pereira do Nascimento** (Orientador).
- 595 O livro didático de língua portuguesa nos anos finais do ensino fundamental: A formação do sujeito leitor. **Maria Vanessa Monteiro das Chagas** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Laurênia Souto Sales** (Orientadora).
- 611 Construção e execução de design experimental com base no tamanho, frequência e familiaridade de palavras monomorfêmicas para testes em alunos do Ensino Médio. **Sofia Eufrásio Speridião** (Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB). **Márcio Martins Leitão** (Orientador).



CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Prevalência de *Streptococcus Thermophilus* em iogurtes comerciais produzidos no Brasil

Brenna Alves Costa¹

Janeeyre Ferreira Maciel²

Resumo

Neste capítulo, o objetivo foi avaliar quatro marcas comerciais de iogurtes natural e morango quanto a concentração de bactérias lácticas viáveis, a fim de verificar se a quantidade mínima desses microrganismos estava presente nos produtos, mesmo após 30 dias de estocagem refrigerada. Para isso, as bactérias lácticas foram quantificadas por meio de contagem seletiva em placas, utilizando os meios M17 e MRS. A contagem total de bactérias lácticas foi obtida da soma das contagens seletivas para cada bactéria, sendo também determinada a proporção entre as mesmas. Ainda, determinou-se pH e acidez das amostras. Com base nos resultados, 87,5% das marcas analisadas atenderam as exigências da legislação quanto ao número mínimo de bactérias lácticas e acidez. Com relação ao pH, foram observados valores entre 3,84 a 4,46. Apesar de estarem aptas a comercialização, as marcas de iogurtes analisadas apresentaram um desequilíbrio na proporção entre cocos e bacilos, com predominância de estreptococos.

Palavras-chave: Fermentação láctica. Leite fermentado. Legislação.

Apresentação

Segundo a legislação brasileira, iogurtes são leites fermentados obtidos por ação das bactérias lácticas *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, podendo ser adicionado de outras bactérias lácticas de forma complementar, visando a melhoria das características do produto final. Esses podem ser designados como iogurtes naturais, quando forem elaborados somente com ingredientes lácteos, ou ter outras denominações quando adicionados de ingredientes como açúcar, aroma ou polpa de frutas, dentre outros (Brasil, 2007).

O consumo de *S. thermophilus* e de *L. bulgaricus* em iogurtes tem sido associado a diversos benefícios à saúde tais como

prevenção de diarreias, propriedades anti-inflamatórias, ação imunomoduladora e melhoria do perfil das vitaminas do complexo B (MORELLI, 2014; KAMIYA et al., 2017; URIOT, 2017), porém, muitos desses efeitos apresentam comprovação sólida somente em estudos com animais (MORELLI, 2014), tendo somente a redução dos sintomas causados pela má digestão da lactose sido reconhecido por organizações internacionais como Food and Agriculture Organization - FAO, World Health Organization - WHO e European Food Safety Agency - EFSA (URIOT et al, 2017; MORELLI, 2014), (GLANVILLE et al.,2015)..

Para que esses benefícios sejam alcançados é necessário ingerir uma

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Prevalência de *Streptococcus thermophilus* em iogurtes comerciais produzidos no Brasil/ Viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes comerciais

¹Estudante de Iniciação Científica: Brenna Alves Costa (email: brennacst@gmail.com, telefone: 83 991243195)

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br e-mail:cadastrocgpai@propesq.ufpb.br)

²Orientador(a): Janeeyre Ferreira Maciel (email: janeeyre@bol.com.br, telefone: 83 32167384)

quantidade mínima de bactérias lácticas viáveis no iogurte. Segundo a EFSA, essa quantidade é 10^8 ufc/g (URIOT et al., 2017), enquanto na legislação brasileira é exigido 10^7 ufc/g (BRASIL, 2007), valor semelhante ao estabelecido em Portugal (ARAÚJO, 2015).

Alguns fatores podem dificultar a manutenção da viabilidade das bactérias lácticas em iogurtes, destacando-se a acidez, teor de peróxido de hidrogênio e de oxigênio dissolvido do produto final (STEVENS, 2003). Além desses, devem ser considerados em iogurtes com adições os efeitos devidos aos conservantes, corantes e espessantes, dentre outros (TOLEDO, 2002; RANASINGHE E PERERA, 2016).

Existem diversos métodos propostos para quantificar as bactérias lácticas do iogurte, podendo as contagens serem diferenciais, quando utilizam um único meio de cultura para as bactérias lácticas, ou seletivas, quando a contagem de cada tipo de bactéria é realizada em um meio específico. Os meios M17 e MRS têm sido amplamente usados para a contagem seletiva de *S. thermophilus* e *L. bulgaricus*, respectivamente (APHA, 2001; ISO/IDF, 2003; GUEVARRA E BARRAQUIO, 2015; RANASINGHE E PERERA, 2016).

Neste trabalho, o objetivo foi avaliar a viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes naturais e de morango, de diferentes marcas comerciais, utilizando contagem seletiva, a fim de verificar se esses produtos continham o número mínimo de bactérias lácticas totais exigido na legislação brasileira (10^7 ufc/g), mesmo após 30 dias de estocagem refrigerada. Ainda, foram determinados pH, acidez e a proporção entre cocos e bacilos nas amostras.

Fundamentação teórica

Iogurtes: Conceitos e tipos

Em alguns países, o iogurte pode ser classificado em dois tipos diferentes: iogurte padrão, obtido a partir de cultura mista constituída por *L. bulgaricus* e *S. thermophilus* e bio-iogurte, quando é adicionado de linhagens probióticas de bactérias

lácticas, especialmente *L. acidophilus* e de bifidobactérias. Segundo a legislação brasileira, a denominação “iogurte” somente poderá ser utilizada quando o produto for obtido a partir da cultura mista de *L. bulgaricus* e *S. thermophilus*, podendo esse ser adicionado de outras bactérias lácticas e bifidobactérias, sendo mantida a mesma denominação (BRASIL, 2007).

No Brasil, existem diversos tipos de iogurtes, que diferem quanto ao sabor, composição, consistência e valor calórico (light/diet) (MARTIN, 2002).

De acordo com o teor de gordura, os iogurtes podem ser classificados nos seguintes tipos: com creme (mínimo 6%) integral (mínimo 3%), parcialmente desnatado (máximo 2,9%) e desnatado (máximo de 0,5 %) (BRASIL, 2007).

Com relação aos ingredientes adicionados à formulação, os iogurtes podem ser denominados como naturais, quando são adicionados exclusivamente de ingredientes lácteos. Caso sejam adicionados açúcar, aroma e/ou sabor, a designação deverá ser modificada, incluindo essas informações, especificando-se o aroma/sabor utilizado (BRASIL, 2007).

Bactérias lácticas no iogurte

Bactérias lácticas são microrganismos Gram-positivos, em forma de bacilos ou cocos, não esporulados, aeróbios facultativos ou anaeróbios, catalase-negativos, que produzem ácido láctico como principal produto da fermentação de carboidratos (HAYEK E IBRAHIM, 2013).

Algumas bactérias lácticas são designadas como probióticas, pois quando ingeridas viáveis em quantidades adequadas exercem efeitos benéficos à saúde do hospedeiro (FAO/WHO, 2002), devendo estas também apresentarem boa sobrevivência e capacidade de multiplicação no trato intestinal, características não apresentadas por *S. thermophilus* e *L. bulgaricus*, sendo esta a razão da exclusão dessas duas bactérias lácticas como probióticas (KLEIN et. al., 1998) As bactérias da espécie *S. thermophilus* são Gram-positivas, na forma de cocos,

anaeróbias facultativas (com capacidade de propagação na presença de oxigênio) e homofermentativas, com produção predominante de ácido láctico e, em quantidades menores, diacetil, acetaldeído, ácido pirúvico e ácido fórmico, a partir da lactose. Essa é a única espécie do gênero usada como inóculo na produção de iogurte. Temperatura de crescimento ótimo desta bactéria láctica está situada entre 35 a 42 °C (ARAÚJO, 2015).

As bactérias da espécie *L. bulgaricus* são Gram-positivas, em forma de bacilos, catalase negativas, anaeróbias facultativas, não-esporuladas, imóveis e homofermentativas, produzindo principalmente como produto da fermentação o ácido láctico, e, como produto secundário, o acetaldeído. O crescimento ótimo deste microrganismo está na faixa de temperatura entre 43 a 46 °C (ARAÚJO, 2015).

Existe uma relação simbiótica entre os *L. bulgaricus* e os *S. thermophilus*, durante a elaboração do iogurte. No início da fermentação, a acidez do leite favorece o crescimento dos *S. thermophilus*, que é estimulado por alguns peptídeos e aminoácidos essenciais livres produzidos pelo *L. bulgaricus*. O *S. thermophilus*, em contrapartida, produz ácido fórmico, ácido láctico e dióxido de carbono, diminuindo o pH do meio e proporcionando condições anaeróbias, estimulando, assim, o crescimento do *L. bulgaricus* (HORIUCHI E SASAKI, 2012; TAMIME, 2006). Ocorre a inibição do *S. thermophilus* quando o pH atinge valores entre 4,2 - 4,4, enquanto que *L. bulgaricus* tolera valores de pH de até 3,5. Após a fermentação, *L. bulgaricus* continua a reduzir o pH devido à produção de quantidades excessivas de ácido láctico. O pH do iogurte comercial é geralmente no intervalo de 3,7 - 4,6 (HAMANN E MARTH, 1983; SOUZA, 1991).

Benefícios à saúde devidos ao consumo das bactérias lácticas no iogurte

Há muito tempo o consumo de iogurte tem sido aliado à saúde e ao bem-estar, porém as pesquisas científicas a

respeito dos potenciais efeitos do mesmo na saúde iniciaram-se sobretudo no século XX. O iogurte convencional dispõe de uma quantidade significativa de nutrientes essenciais para a saúde e apresenta teor calórico baixo, o que o torna um alimento de alta densidade nutricional.

Pesquisas sobre os benefícios do iogurte no organismo têm sido desenvolvidas em relação a uma ampla variedade de segmentos. Muitos desses benefícios ainda não são reconhecidos ou comprovados em estudos com seres humanos. Os segmentos de estudo incluem controle de peso, risco de doença cardiovascular, diabetes tipo 2, saúde óssea, o risco de várias formas de câncer, saúde bucal, saúde gastrointestinal, intolerância à lactose, desnutrição, parâmetros imunológicos, mortalidade geral dentre outros (GLANVILLE et al., 2015).

Um dos efeitos à saúde cientificamente atribuído às culturas de iogurte é a redução dos sintomas causados pela má digestão da lactose, que requer a presença de células viáveis na ingestão, mas não durante o trânsito intestinal (GUARNER et al., 2005). Este efeito é compartilhado por todas as culturas iniciantes do iogurte e resulta da presença da enzima hidrolisante da lactose em todas as estirpes das espécies usadas de bactérias lácticas. Esta característica relacionada à espécie é reconhecida pela Food and Agriculture Organization - FAO, Organização Mundial da Saúde - OMS (FAO/WHO, 2002) e European Food Safety Agency - EFSA (EFSA, 2010).

Fatores que influenciam na viabilidade das bactérias lácticas

A sobrevivência das bactérias lácticas no iogurte é fundamental para que sejam alcançados os benefícios previstos à saúde do consumidor, sendo necessária a manutenção de populações suficientemente elevadas desse grupo de microrganismos (tipicamente acima de 10^7 UFC/ml ou g).

Vários fatores podem afetar a viabilidade das bactérias lácticas em iogurtes, destacam-se a composição das

formulações, a acidez, presença de peróxido de hidrogênio e de oxigênio dissolvido, interações entre espécies, práticas de inoculação, condições de fermentação e estocagem (especialmente temperatura e tempo), fatores de crescimento e inibidores, entre outros (SHAH, 2007).

Dentre esses fatores, a acidez do produto final é considerada como a principal causa da redução no número de bactérias lácticas durante a estocagem (SHAH, 2007). Entretanto, a influência desse fator é fortemente determinada pelo tipo de bactéria láctica adicionada ao produto.

Metodologia e análise

Coleta das amostras

Amostras de quatro marcas de iogurtes, todas com registro no Serviço de Inspeção Federal-SIF e identificadas como produtos N, B V e I, foram adquiridas mediante compra em supermercados da cidade de João Pessoa-PB, nos períodos de setembro a dezembro de 2018 e de fevereiro a maio de 2019.

Os iogurtes selecionados estavam acondicionados em potes plásticos com peso líquido expresso de 170 g-180 g. Durante a coleta foram verificadas a integridade das embalagens e prazos de validade. No total, foram analisadas 5 unidades de cada marca, todas de lotes diferentes. As amostras foram transportadas, em caixas isotérmicas contendo gelo, até o Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba (LMA-UFPB), num intervalo de tempo máximo de 30 minutos.

No laboratório, as amostras foram mantidas sob refrigeração até o momento das análises de pH, acidez e contagem de bactérias lácticas. As análises foram realizadas após 30 dias de fabricação dos iogurtes, tendo os prazos de validade dos produtos variado de 34 a 54 dias.

Determinação de pH e acidez das amostras

O pH foi determinado em 50 g de amostra previamente homogeneizada em um béquer de 100 mL, utilizando um

potenciômetro previamente calibrado. A acidez foi obtida por titulação de alíquotas de 10 g de amostra de iogurte homogeneizada em 10 mL de água destilada, com solução de hidróxido de sódio N/9, em presença do indicador fenolftaleína 1% para iogurtes naturais e do indicador azul de bromotimol, sendo os resultados expressos em % de ácido láctico/100 g produto (BRASIL, 2006).

Os resultados das análises de pH dos iogurtes naturais e de iogurtes de morango pesquisados estão descritos na Tabela 1.

Os valores de pH variaram de 3,84 a 4,46 nas amostras de iogurte natural e de 4,00 a 4,41 nos iogurtes adicionados de polpa de morango, não sendo observada nenhuma amostra com pH acima de 4,5, limite máximo em iogurtes (WHEERATHILAKE et al., 2014). No Brasil, esse limite não é adotado, porém, na produção de iogurtes é prática comum finalizar a fermentação em pH 4,6 para assegurar características tecnológicas adequadas, especialmente no que se refere a aspectos de textura tais como consistência e viscosidade (BARTH, 2014).

Com relação ao limite mínimo, foram observadas duas amostras de iogurte natural do produto B e duas do produto V com $pH < 4,0$, indicando condições mais ácidas nesses produtos.

Apesar de não ter sido encontrada nenhuma regulamentação quanto ao limite mínimo de pH em iogurtes, estudos sobre pós-acidificação têm demonstrado que em pH abaixo de 3,5 ocorre acidificação excessiva, prejudicando tanto a viabilidade das bactérias lácticas quanto a aceitação sensorial dos iogurtes, sendo este problema frequente quando culturas consideradas fortes acidificantes são expostas à temperaturas inadequadas de refrigeração (WANG et al., 2013; XU et al., 2015). Dervisoglu et al. (2014) também verificaram influência do pH sobre a viabilidade das bactérias lácticas. Segundo esses autores, em pH abaixo de 4,0 ocorre redução significativa no número de *S. thermophilus* em iogurtes.

Portanto, com base nos resultados observados e na literatura pesquisada, das marcas de iogurtes analisadas duas

apresentaram amostras com pH abaixo de 4,0, indicando acidez excessiva no produto, condição que pode prejudicar a viabilidade das bactérias lácticas.

Tabela 1 - Resultados das análises de pH para quatro marcas de iogurtes naturais (IN) e iogurtes adicionados de polpa de morango (IM), comercializadas em João Pessoa-PB.

Repetição	N		B		V		I	
	I.N.	I.M.	I.N.	I.M.	I.N.	I.M.	I.N.	I.M.
R1	4,28	4,14	4,32	4,08	3,84	4,00	4,15	4,13
R2	4,34	4,20	3,90	4,41	4,08	4,00	4,20	4,31
R3	4,05	4,10	4,21	4,22	4,21	4,14	4,21	4,31
R4	4,20	4,30	3,95	4,04	3,95	4,20	4,21	4,15
R5	4,28	4,24	4,06	4,17	4,18	4,24	4,46	4,15
Média	4,28	4,20	4,09	4,18	4,05	4,12	4,25	4,21
Desvio	0,06	0,08	0,18	0,15	0,16	0,11	0,12	0,09

Fonte: Elaborado pela autora

Os resultados das análises de acidez dos iogurtes pesquisados estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultados das análises da acidez (% ácido láctico) para quatro marcas de iogurtes naturais e adicionados de polpa de morango, comercializados em João Pessoa-PB.

Repetição	N		B		V		I	
	I.N.	I.M.	I.N.	I.M.	I.N.	I.M.	I.N.	I.M.
R1	1,34	0,70	1,26	0,80	1,35	0,63	1,14	0,71
R2	1,49	0,71	1,46	0,72	1,14	0,63	1,40	0,60
R3	1,23	0,64	1,04	0,81	1,19	0,78	1,20	0,75
R4	1,11	0,71	1,08	0,94	1,09	0,72	1,21	0,61
R5	1,20	0,88	1,02	0,82	1,18	0,94	1,18	0,74
Média	1,27	0,73	1,17	0,82	1,19	0,74	1,23	0,68
Desvio	0,15	0,09	0,19	0,08	0,10	0,13	0,10	0,07

Fonte: Elaborado pela autora

Todas as amostras do iogurte apresentaram valores de acidez entre 0,6 e 1,5%, limites mínimo e máximo exigidos na legislação brasileira (BRASIL, 2007). Entretanto, iogurtes sabor morango apresentaram menores valores, não alcançando 1% de ácido láctico. Segundo

a Food and Drug Administration-FDA, o limite mínimo de acidez em iogurtes deve ser 0,9%, bem mais ácido que o valor mínimo permitido no Brasil (0,6%) (WEERATHILAKE et al., 2015).

Para as amostras do produto B (R2 e R4) e do produto V (R1 e R4), cujos valores

de pH foram abaixo de 4,0, era esperado encontrar valores de acidez mais elevados, quando comparados às demais marcas, entretanto, foram as amostras das marcas N e I que obtiveram esses resultados, demonstrando discordância entre essas duas variáveis. Alguns fatores podem ter influenciado nesses resultados tais como diferenças na concentração de sólidos não gordurosos dos produtos (SHORI et al., 2013).

Os resultados obtidos por outros autores para pH e acidez de iogurtes comerciais produzidos no Brasil demonstraram, em sua maioria, que os produtos se adequaram a legislação (Silva e Ueno, 2013; Silva et al., 2016; Fernandes et al., 2011) não sendo encontrados relatos de iogurtes muito ácidos, com pH abaixo de 3,5 e acidez acima de 1,5% de ácido láctico, condições que indicariam, entre outros fatores, inadequações na manutenção da cadeia de frio ou tempo prolongado de estocagem.

O monitoramento do pH e acidez de iogurtes tem sido realizado em outros países a fim de verificar, dentre outras coisas, problemas como pós-acidificação e ocorrência de produtos pouco ácidos. Na região do Srilanka, Ranasinghe e Perera (2016) ao avaliarem a viabilidade de bactérias lácticas em 8 marcas diferentes de iogurte, encontraram valores de pH variando entre 4,25 e 4,50. Nas Filipinas, Guevarra e Barraquio (2015) avaliaram iogurte natural e adicionado de frutas, dentre outros, encontrando acidez entre 0,65 e 0,98% de ácido láctico.

Em amostras obtidas dos mercados da Província de Gizé, no Egito foram encontrados valores de pH e acidez oscilando entre 4,1-4,3 e 0,83-0,92%, respectivamente (MOTAWEE e NEVEEN, 2016). Fahmid (2016) pesquisou a qualidade de iogurtes em 24 amostras obtidas em Queta, Paquistão, e encontrou resultados que variaram entre 5,10-5,36 e 0,64-1,21 para pH e acidez, respectivamente. Esses produtos obtidos no Paquistão apresentaram pH elevado, acima do mínimo (4,5) adotado em alguns países (WEERATHILAKE et al., 2014).

Análises microbiológicas

Preparo das amostras

Inicialmente, a embalagem de cada produto foi higienizada e homogeneizada. Em seguida, foi pesada uma porção de 25 g de amostra, sendo esta transferida para um frasco com 225 mL de água peptonada 0,1% esterilizada, formando a diluição 10^{-1} . Após homogeneização desta primeira diluição, alíquota de 1 mL foi transferida para um tubo de ensaio contendo 9 mL de diluente obtendo assim a diluição 10^{-2} ; após homogeneização, foi transferido 1 mL da diluição 10^{-2} para outro tubo contendo 9 mL de diluente formando assim a diluição 10^{-3} . Esse procedimento foi repetido até a obtenção da diluição 10^{-8} (APHA, 2001).

Contagem de *S. thermophilus*

A partir das diluições 10^{-4} a 10^{-8} , alíquotas de 0,1 mL de amostra foram semeadas em placas de Petri com ágar M17, utilizando a técnica de semeadura em superfície. As placas foram mantidas com a tampa para cima por 15 minutos e após esse tempo, foram invertidas e encaminhadas para estufa bacteriológica, onde foram incubadas a 37°C, durante 48 horas (GUEVARRA E BARRAQUIO, 2015). Após incubação, foram selecionadas para contagem, as placas com 25-250 colônias (ufc/g), sendo esse procedimento realizado com o auxílio de um contador de colônias mecânico. Para fins de confirmação, foram selecionadas cerca de 5 a 10 colônias por placa, para serem submetidas aos testes de Gram e Catalase (APHA, 2001), sendo considerada *S. thermophilus* as bactérias que se apresentaram na forma de estreptococos, Gram-positivas e catalase negativas. Os resultados da contagem foram expressos em unidades formadoras de colônias por grama - ufc/g.

Os resultados da contagem seletiva de *S. thermophilus* em ágar M17 obtido a partir de quatro marcas comerciais de iogurtes naturais e adicionados de polpa de morango, comercializados na cidade de João Pessoa-PB (produtos N, B, V e I) estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3 - Resultados da contagem seletiva de *S. thermophilus* em 4 marcas de iogurtes naturais (IN) e de morango (IM).

Repetição	N		B		V		I	
	I.N.	I.M.	I.N.	I.M.	I.N.	I.M.	I.N.	I.M.
	(log UFC/g)							
R1	9,11	8,54	8,52	8,04	8,60	7,40	9,48	7,40
R2	8,73	8,65	8,45	8,18	9,60	8,54	9,59	7,48
R3	7,74	7,15	7,51	6,91	8,88	8,26	8,98	8,60
R4	9,28	9,20	6,45	6,43	7,86	8,34	9,08	8,11
R5	9,26	9,20	6,00	7,40	8,40	8,85	5,88	8,43

Fonte: Elaborado pela autora

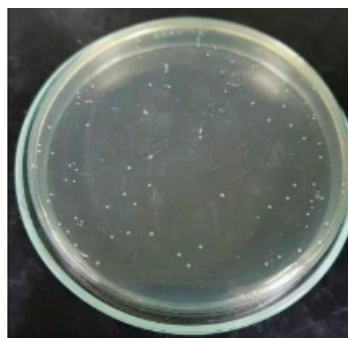
Das 40 amostras avaliadas, 35 apresentaram contagens de *S. thermophilus* variando de 7,0 a 9,0 log ufc/g, números suficientes para atender à exigência da legislação quanto ao número mínimo de bactérias lácticas totais (10^7 ufc/g). Esses resultados demonstraram boa recuperação de *S. thermophilus* em iogurtes naturais e de morango.

Em outros estudos sobre viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes comerciais também foram observados números elevados de *S. thermophilus*. Guevarra e Barraquio (2015), ao avaliarem 7 marcas de iogurtes comercializados nas Filipinas, encontraram contagens de *S. thermophilus* na ordem de 10^8 a 10^{10} ufc/g, enquanto Ranasinghe e Perera (2016), ao avaliarem 8 marcas de iogurtes comercializados no Sri Lanka, relataram valores na ordem de 10^7 a 10^9 ufc/g, mesmo após 21 dias de estocagem refrigerada. Araújo (2015) encontrou valores

em torno de 10^8 ufc/g em 20 amostras de 5 tipos diferentes de iogurtes, incluindo iogurte natural, produzidos em Portugal. No Egito, Motawee e Neveen (2016) pesquisaram 100 amostras de iogurtes e encontraram valores em torno de 10^9 ufc/g, após 14 dias de estocagem a 7^o C. Todas essas pesquisas foram baseadas em contagens seletivas realizadas em ágar M17.

Nessa pesquisa, com base em observações em placas e em microscópio, foi possível verificar a boa seletividade do ágar M17 para estreptococos. Nas placas, predominaram colônias circulares brancas cremosas, com dimensões em torno de 0,5-1 mm (Figura 1), enquanto em microscópio foram visualizados estreptococos Gram-positivos (Figura 2). Essas bactérias foram catalase negativas, concluindo assim os testes mínimos confirmativos para assegurar de que se tratava de uma bactéria láctica.

Figura 1 - Colônias típicas de *S. thermophilus* em ágar M17.



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 2 - Bactérias lácticas obtidas em forma de estreptococos a partir da coloração de Gram para colônias típicas em ágar M17.



Fonte: Elaborado pela autora.

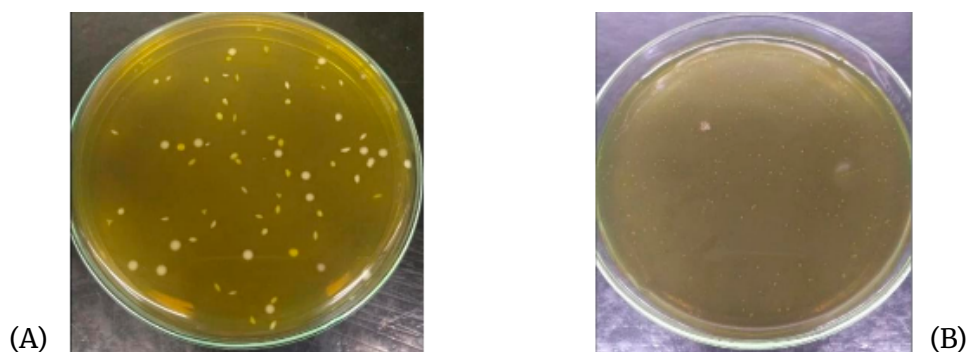
Contagem de *L. bulgaricus*

A partir das diluições 10^{-2} a 10^{-7} , alíquotas de 1 mL de amostra foram semeadas em placas de Petri vazias, previamente esterilizadas, e em seguida foi adicionado cerca de 15 mL de ágar MRS (De Man, Rogosa e Sharpe), previamente aquecido e mantido em banho-maria a 45 °C, utilizando a técnica de semeadura em profundidade. A homogeneização das placas foi feita delicadamente com movimentos em forma de oito, deixando-as em repouso por 15 minutos para a solidificação do meio. Em seguida, foi colocada uma camada de cobertura contendo 5-7 mL de ágar MRS a fim de criar uma atmosfera microaeróbia. As placas foram mantidas com a tampa para cima por 15 minutos e após esse tempo, foram invertidas e encaminhadas para estufa bacteriológica, onde foram incubadas a 37 °C durante 48-72 horas (HATI et al., 2018). Após incubação, foram selecionadas para contagem as placas com 25-250 colônias (ufc/g), sendo esse procedimento realizado

com o auxílio de um contador de colônias mecânico. Para fins de confirmação, foram selecionadas cerca de 5 a 10 colônias por placa, para serem submetidas aos testes de Gram e Catalase (APHA, 2001), sendo considerado *L. bulgaricus* as bactérias que se apresentaram na forma de bacilos, Gram-positivos e catalase negativos. Os resultados da contagem foram expressos em ufc/g.

Na contagem seletiva de *L. bulgaricus* em ágar MRS, somente em uma marca (V) foram encontradas bactérias lácticas com morfologia característica de lactobacilos, tendo estas sido obtidas a partir de colônias circulares, de cor creme, com dimensões variando de 2-4 mm (Figura 3A). Nas demais marcas (N, B e I), bactérias em forma de estreptococos, semelhantes aos encontrados em ágar M17, foram obtidas a partir de colônias circulares com dimensões menores que 0,5 mm (figura 3B). Entretanto, todas as bactérias testadas foram confirmadas como Gram-positivas e catalase negativas.

Figura 3 - A. Colônias típicas de *L. bulgaricus* em ágar MRS. B. Colônias típicas de Streptococcus obtidas do meio ágar MRS.



Fonte: Elaborado pela autora.

Os resultados da contagem de *L. bulgaricus* na amostra V, estão descritos na Tabela 4.

Tabela 4 - Resultados da contagem seletiva de *L. bulgaricus* (ágar MRS), para o produto V.

Repetição	V	
	I.N.	I.M.
	(log UFC/g)	
R1	9,11	8,54
R2	8,73	8,65
R3	7,74	7,15
R4	9,28	9,20
R5	9,26	9,20
Média	7,89	7,09
Desvio	0,74	1,51

Fonte: Elaborado pela autora.

Apesar de terem sido utilizadas diluições baixas das amostras, não foram detectados lactobacilos em 3 das 4 marcas avaliadas. Resultado semelhante foi obtido por Araújo (2015), ao avaliar cinco marcas de iogurtes comerciais em Portugal. Porém, esse autor não detectou crescimento de *L. bulgaricus* em ágar MRS quando foram plaqueadas amostras a partir da diluição 10^{-5} .

De acordo com a Tabela 4, foi observado menor desempenho do *L. bulgaricus*, quando comparado ao *S. thermophilus*, tendo somente 6 das 10 amostras analisadas para esse gênero de bactéria láctica alcançado valores acima de 7,0 log ufc/g, enquanto para contagem de *S. thermophilus*, as 10 amostras analisadas estavam acima desse limite.

Contagens menores de *L. bulgaricus* também foram relatadas por outros autores (RANASINGHE e PERERA, 2016; MOTAWEE e NEVEEN, 2016) que avaliaram a viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes, usando o ágar M17 e ágar MRS como meios seletivos.

Em outra pesquisa, Ranasinghe e Perera (2016) encontraram contagens de *S. thermophilus* variando de 10^7 a 10^9 ufc/g e de *L. bulgaricus* de 10^2 a 10^7 ufc/g, ao avaliarem 8 marcas de iogurtes coletados em diferentes

Regiões do Sri Lanka. A diferença nos números dessas bactérias lácticas foi ainda maior em duas das oito marcas, tendo sido observadas contagens de *S. thermophilus* na ordem de 10^9 ufc/g e de *L. bulgaricus* em torno de 10^3 ufc/g, resultando, portanto, em variações de até seis ciclos logarítmicos. Esses autores avaliaram os iogurtes em um prazo máximo de 21 dias de estocagem refrigerada, enquanto nessa pesquisa as amostras foram analisadas após 30 dias, condição que pode ter contribuído para a obtenção desse resultado (RANASINGHE e PERERA, 2016).

Contagem total de bactérias lácticas

A contagem total de bactérias lácticas por grama de iogurte foi obtida a partir da soma das contagens seletivas de *S. thermophilus* e *L. bulgaricus*. Os resultados foram expressos em ufc/g.

Os resultados da contagem total de bactérias lácticas, obtidos pela soma das contagens seletivas de *S. thermophilus* e *L. bulgaricus*, em quatro marcas comerciais de iogurtes naturais e de morango, comercializados na cidade de João Pessoa-PB (produtos N, B, V e I) estão descritos na Tabela 5.

Na qual apresenta os resultados das

contagens totais nas amostras de iogurtes, obtendo-se valores entre 5,88 a 9,65 log ufc/g. Em 35 (87,5%) amostras esses valores vão de encontro com os estabelecidos pela legislação brasileira, a qual indica contagem total de bactérias lácticas viáveis de, no mínimo, de 7 log ufc/g no produto final, durante todo o prazo de validade (BRASIL,

2007).

Entretanto, para todas as marcas esses resultados foram alcançados devido ao elevado número de *S. thermophilus* nas amostras (Tabela 3), tendo obtido valores para *L. bulgaricus* (Tabela 4) apenas nas amostras da marca V.

Tabela 5 - Resultados das contagens totais para os produtos N, B, V e I.

Repetição	N		B		V		I	
	I.N.	I.M.	I.N.	I.M.	I.N.	I.M.	I.N.	I.M.
	(log UFC/g)							
R1	9,11	8,54	8,52	8,04	8,81	7,99	9,48	7,40
R2	8,73	8,65	8,45	8,18	9,65	8,54	9,59	7,48
R3	7,74	7,15	7,51	6,91	8,94	8,26	8,98	8,60
R4	9,28	9,20	6,45	6,43	7,91	8,34	9,08	8,11
R5	9,26	9,20	6,00	7,40	8,44	9,43	5,88	8,43

Fonte: Elaborado pela autora

Araújo (2015) e Ranasinghe e Perera (2016) também observaram em amostras de iogurtes comerciais que *S. thermophilus* foi o responsável pela adequação dos produtos a legislação, tendo os lactobacilos alcançado baixos números (<10³ufc/g) em algumas amostras.

Quanto aos produtos elaborados em laboratório, Fagnani et al. (2017) e Muniandy et al. (2017) também verificaram resultados semelhantes, tendo o número de *S. thermophilus* excedido bastante o encontrado para *L. bulgaricus*. Todos esses autores também usaram contagens seletivas em ágar M17 e MRS.

Apesar do uso frequente de dois meios seletivos para a contagem das bactérias lácticas do iogurte, alguns estudos foram conduzidos usando somente o ágar MRS.

Glusac et al., 2015 conduziram um estudo sobre viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes enriquecidos com mel e concentrado de proteína do soro de leite, utilizando ágar MRS com pH 6,2 e a técnica de semeadura em profundidade, tendo

obtido, para todas as amostras, contagens acima de 10⁷ ufc/g (GLUSAC et al., 2015).

Em outras pesquisas com esse único meio de cultura foram obtidos resultados abaixo do limite estabelecido (SILVA E UENO, 2013; OJO et al., 2017; PING et al., 2014).

Esses resultados demonstraram a importância do uso do ágar M17 na contagem seletiva de *S. thermophilus*, quando comparado ao ágar MRS, que é amplamente recomendado na recuperação de espécies de lactobacilos.

O uso do ágar MRS como meio diferencial pode contribuir para a redução no número total de bactérias lácticas encontradas em iogurtes, tendo em vista que algumas linhagens de *Streptococcus thermophilus* podem não apresentar bom crescimento nesse meio, conforme demonstrado por Ping et al. (2014). Quando esse meio é acidificado até pH 5,4 ou menos, o crescimento de *S. thermophilus* pode ser inibido, prejudicando ainda mais os resultados da contagem de bactérias lácticas totais (FAGNANI et al., 2017; RANASINGHE E PERERA, 2016).

Proporção entre cocos e bacilos

A proporção entre cocos e bacilos foi obtida a partir da razão entre as médias das contagens seletivas de *S. thermophilus* e de *L. bulgaricus*.

Os resultados das proporções entre *S. thermophilus* e *L. bulgaricus* na amostra comercial de iogurte natural e de morango da marca V, comercializados na cidade de João Pessoa-PB, estão descritos na Tabela 6.

Tabela 4 - Resultados da contagem seletiva de *L. bulgaricus* (ágar MRS), para o produto V.

Repetição	V	
	I.N.	I.M.
PROPORÇÃO COCO/BACILO		
R1	1,6:1	0,34:1
R2	8,33:1	1400,00:1
R3	6,33:1	56,25:1
R4	9,61:1	88,00:1
R5	10,00:1	0,36:1

Fonte: Elaborado pela autora.

Embora a maioria das amostras analisadas tenham atendido a legislação vigente no que se refere ao mínimo exigido de bactérias lácticas totais, foi verificado um desequilíbrio na proporção entre cocos / bacilos (Tabela 6), tendo o número de cocos excedido bastante o de bacilos, exceto para duas amostras no iogurte de morango da marca V. Essa diferença foi ainda maior em uma amostra (R2) de iogurte de morango, tendo alcançado proporção de 1400:1, ficando evidente o desequilíbrio entre as culturas do iogurte.

Segundo Guevarra e Barraquiu (2015), a produção de iogurtes de qualidade requer a proporção entre *S. thermophilus* e *L. bulgaricus* próxima de 1:1 no início do processo de fermentação, entretanto, devido a ocorrência de culturas starters com predominância de *S. thermophilus* tem sido observado um desequilíbrio nessa proporção em amostras de iogurtes comercializados na cidade de Los Banos, Estado de Laguna, nas Filipinas. Dervisoglu et al. fez a proporção entre cocos e bacilos e apesar das amostras apresentarem um número maior de *S. thermophilus* os valores obtidos foram em torno de 1:1.

Conclusões

Dentre as quatro marcas de iogurtes naturais e de morango analisadas, apenas 5 amostras não apresentaram contagens totais de bactérias lácticas acima do limite mínimo exigido na legislação brasileira, sendo que em três produtos (N, B e I) esses resultados foram, exclusivamente, devidos às contagens de *S. thermophilus* no ágar M17, uma vez que as colônias que foram observadas nas placas de MRS não tinham característica de bacilos e se assemelhavam com estreptococos. Contudo, apesar de não se ter verificado crescimento de *L. bulgaricus* na maioria das amostras de iogurtes, não se revelou um problema, visto vez que a legislação brasileira não apresenta valores para estes microrganismos separado.

Quanto ao pH, apenas duas amostras da marca B e V, ficaram abaixo do valor mínimo esperado. Com relação à acidez, os iogurtes apresentaram resultados satisfatórios, atendendo aos requisitos da legislação.

Apesar de estarem aptos a comercialização, esses produtos, em sua maioria, apresentaram um desequilíbrio na proporção entre cocos e bacilos do iogurte, decorrente da predominância de *S. thermophilus*, cujos efeitos ainda precisam ser investigados.

Referências

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of food**, 5. ed. Washington: APHA, 2015.

ARAÚJO, S. V. O. **Implementação de metodologias para a contagem da flora específica do iogurte e de bifidobactérias na empresa SGS Portugal, SA**. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Lisboa. 62p, 2015.

BARTH, A. R. **Seleção de uma cultura microbiana comercial para indústria de laticínios com baixa pós-acidificação e aumento de viscosidade em leites fermentados**. 2014. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/4582>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Portaria n.46 de 23 de novembro de 2007: **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados**, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68 de 12 de dezembro de 2006: **Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos**; 2006.

DERVISOGLU, M. et al. Natamycin content and quality evaluation of yoghurt from small-and large-scale brands in Turkey. **Food Additives & Contaminants: Part B**, v. 7, n. 4, p. 254-260, 2014.

FAGNANI, R. et al. Extended storage of cold raw milk on yogurt manufacturing. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, n. 2, p. 104-112, 2017.

FAHMID, S.; ANSARI, S.; ALI, J. Quality assessment of fresh yogurt marketed in Quetta, Pakistan. **Int. J. Adv. Res. Biol. Sci**, v. 3, n. 10, p. 5-11, 2016.

FERNANDES, S. S. et al. Monitoramento da microbiota de iogurtes comerciais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Set/Out, no 382, 66: 5-11, 2011.

GLANVILLE, J. M. et al. The scale of the evidence base on the health effects of conventional yogurt consumption: Findings of a scoping review. **Frontiers in pharmacology**, v. 6, p. 246, 2015.

GLUŠAC, J. et al. Growth and viability of *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* in traditional yoghurt enriched by honey and whey protein concentrate. **Iranian journal of veterinary research**, v. 16, n. 3, p. 249, 2015.

GUEVARRA, R. B.; BARRAQUIO, V. L. Viable counts of lactic acid bacteria in philippine commercial yogurts. **Int J Dairy Sci Process**, v. 2, p. 24-28, 2015.

HATI, S.; PATEL, N.; MANDAL, S. Comparative growth behaviour and biofunctionality of lactic acid bacteria during fermentation of soy milk and bovine milk. **Probiotics and antimicrobial proteins**, v. 10, n. 2, p. 277-283, 2018.

KAMIYA, T. et al. Improvement of intestinal immune cell function by lactic acid bacteria for dairy products. **Microorganisms**, v. 5, n. 1, p. 1, 2017.

MORELLI, L. Yogurt, living cultures, and gut health–. **The American journal of clinical nutrition**, v. 99, n. 5, p. 1248S-1250S, 2014.

MOTAWEE, M. M.; NEVEEN, S. M. Effect of Starter Culture as a Source of Microbial Contamination on the Quality and Safety of Yogurt in Giza, Egypt. **International Journal of Food Science and Nutrition Engineering**, v. 6, n. 5, p. 103-111, 2016.

MUNIANDY, P.; SHORI, A. B.; BABA, A. S. Comparison of the effect of green, white and black tea on Streptococcus thermophilus and Lactobacillus spp. in yogurt during refrigerated storage. **Journal of the Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences**, v. 22, n. 1, p. 26-30, 2017.

OJO, O. E.; SOWEMIMO, A.; AYENI, F. A. Evaluation of Viability of Lactic Acid Bacteria in a Nigerian Commercial Yogurt and its Antagonistic Effects on Selected Strains of Diarrheagenic Eschericia coli. **Nigerian Journal of Pharmaceutical Research**, v. 13, n. 2, p. 175-180, 2018.

PING, D. Y. et al. Adobe Systems Enumeration, Genetic Characterization and Antimicrobial Susceptibility of Lactobacillus and Streptococcus Isolates from Retail Yoghurt in Beijing, China. 2014.

RANASINGHE, J. G. S.; PERERA, W. T. R. Prevalence of Lactobacillus bulgaricus and Streptococcus thermophilus stability in commercially available yogurts in Sri lanka. **Asian Journal of Medical Sciences (E-ISSN 2091-0576; P-ISSN 2467-9100)**, v. 7, n. 5, p. 97-101, 2016.

SHORI, A. B. Antioxidant activity and viability of lactic acid bacteria in soybean-yogurt made from cow and camel milk. **Journal of Taibah University for Science**, v. 7, n. 4, p. 202-208, 2013.

SILVA, A. B. N. DA, & UENO, M. Avaliação da viabilidade das bactérias lácticas e variação da acidez titulável em iogurtes com sabor de frutas. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 68, n. 390, p. 20-25, 2013.

SILVA, F. C. G. DA et al. Perfil do ácido láctico no prazo de validade de iogurte natural integral. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 10, n. 4, p. 595-603, 2016.

STEVENS, A. B. The influence of bacteriocin-producing probiotic starter cultures on fermentation time and post-acidification in yoghurt. **Food Technology**, 2003.

URIOT, O. et al. Streptococcus thermophilus: From yogurt starter to a new promising probiotic candidate. **Journal of Functional Foods**, v. 37, p. 74-89, 2017.

WANG, X. et al. ATPase-Defective Variants of Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus Contribute to Inhibition of Postacidification of Yogurt during Chilled Storage. **Journal of food science**, v. 78, n. 2, p. M297-M302, 2013.

WEERATHILAKE, W. A. D. V. et al. The evolution, processing, varieties and health benefits of yogurt. **International Journal of Scientific and Research Publications**, v. 4, n. 4, p. 1-10, 2014.

XU, Z. et al. Influence of different acidifying strains of Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus on the quality of yoghurt. **Food science and technology research**, v. 21, n. 2, p. 263-269, 2015.

Desenvolvimento e caracterização microbiológica, físico-química e sensorial do doce de leite caprino com diferentes concentrações de açúcar mascavo

Laíza Soliely Costa Gonçalves¹
Fabiana Augusta Santiago Beltrão²

Resumo

A busca dos consumidores em relação a alimentação, cada vez mais está sendo modificada pelos seus hábitos alimentares, na procura e consumo de produtos saudáveis. objetivou com este trabalho foi desenvolver e avaliar as características bromatológicas de doces pastoso produzidos com leite caprino e adicionado de diferentes concentrações de açúcar mascavo, visando uma opção de novo produto saudável para produção de pequenos produtores de caprinocultura leiteira. Sendo realizada formulações de quatro concentrações do açúcar mascavo: doce de leite com adição de açúcar cristal como padrão (T0), com açúcar mascavo 18% (T1), açúcar mascavo 23% (T2) e açúcar mascavo 27% (T3). Sendo realizado das análises microbiológicas, exigidas pela legislação vigente, análise físico química e análise sensorial. Os resultados mostraram que os produtos desenvolvidos atenderam aos padrões exigidos pela legislação, portanto estavam dentro dos padrões apropriados para o consumo, sendo assim com resultado satisfatório a escolha do consumidor foi o T1 (18%).

Palavras-chave: Açúcar mascavo. Leite de cabra. Doce de leite.

Apresentação

Cada vez mais os consumidores têm procurado modificar seus hábitos alimentares por meio do consumo de produtos que não tenham sido submetidos a rigorosos processamentos industriais, nem recebido adição de aditivos químicos em sua fabricação, ou seja, produtos que conservem suas propriedades nutricionais, com isso um exemplo desses produtos é o leite e seus derivados, por serem grande fonte nutricional. O doce de leite é um derivado lácteo de maior consumo na América do Sul, é um concentrado de leite, que obtém através de calor com a adição de ingredientes como a glicose e sacarose, sendo usado como opção de sobremesa. A demanda do mercado de produtos lácteos está direcionada para

dietas restritas, resultando num consumidor preocupado com a sua forma física e a sua saúde. Sendo assim a indústria de laticínio tem a responsabilidade de incrementar sua produção, desenvolvendo produtos diferenciados com maior valor agregado.

Logo a busca por produtos de qualidade e que supra as necessidades dos consumidores, são importantes condições para o desenvolvimento de novos produtos. Com isso, a busca por incrementos da indústria, estimulando o desenvolvimento e ao potencial em ensino e aprendizado, em que o aluno busque aperfeiçoamento sobre o assunto junto ao professor em pesquisas científicas, consultando literaturas e laboratório para colocar em prática o que

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Desenvolvimento e caracterização microbiológica, físico-química e sensorial do doce de leite caprino com diferentes concentrações de açúcar mascavo

¹Estudante de Iniciação Científica: Laíza Soliely Costa Gonçalves (e-mail: laizasolielyc@gmail.com)

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br; e-mail:cadastrocgaic@propesq.ufpb.br)

²Orientador(a): Fabiana Augusta Santiago Beltrão (e-mail: fasb.15@hotmail.com; telefone 83 99316-0206)

o consumidor busca, desenvolvendo assim um novo produto, como também uma opção de produto para venda, gerando lucro para famílias de baixa renda em regiões de produção de leite caprino, além de estimular a produção científica mediante artigos para participação em eventos, resultando em reconhecimento a instituição e programa como o PIBIC/CNPq, que apoia a linha de pesquisa e estudo científico dedicado ao aluno de graduação. Sendo assim o objetivo desse estudo foi desenvolver um doce de leite utilizando o leite caprino junto a substituição do açúcar como padrão pelo açúcar mascavo, considerado mais saudável.

Fundamentação teórica

A presença do rebanho caprino no Brasil chega à mais de 9 milhões de cabeças no ano de 2017, segundo o censo agropecuário do IBGE (2017), uma redução do número de cabeças comparada a 2012, que era em torno de 8 646 463 (IBGE, 2017a), isso devido a mudanças climáticas e a busca pela criação de ovinos no Nordeste. A caprinocultura no Brasil é uma atividade realizada principalmente por pequenos produtores, sendo o Nordeste o maior produtor de caprinos do Brasil, tomando destaque para os estados da Bahia (30%), Piauí (24%) e Pernambuco (18%), a Paraíba é responsável por 7% do rebanho nacional, ficando atrás apenas do Ceará (11%). Na Paraíba a região do cariri é onde possui o maior índice de rebanho caprino sendo Monteiro com 27.060 mil cabeças. O estado da Paraíba é o maior produtor nacional de caprinocultura leiteira responsável por mais de 5,6 milhões de litros de leite de cabra, seguido pela Bahia com 4,5 milhões de litros, essa alta produção de leite de cabra na Paraíba é decorrente da participação de programas de incentivo a criação de caprinos aplicado pelo Sebrae nas regiões do Brejo, Agreste, Cariri e Curimataú, visando maior lucratividade para as propriedades, gerando renda e emprego (JORNAL CORREIO, 2019).

O leite caprino é um produto com sabor peculiar, descrito por gosto ácido e odor bem característico, se tornando de

baixa aceitação por alguns consumidores, porém é indicado seu consumo por médicos para pessoas que possuem problemas alérgicos e distúrbios digestórios, como crianças e idosos, por ser um alimento de alto valor nutritivo e com fácil digestibilidade (MENDES et al., 2009). Uma alternativa para disfarçar as características no sabor do leite de cabra, segundo Silva et al (2011), é misturar outros ingredientes com a capacidade de contornar o sabor ácido, como o açúcar mascavo, além do processamento da matéria em um derivado como alternativa ao desperdício de leite por pequenos produtos, como por exemplo o doce de leite.

A produção do doce de leite no Brasil é feita por várias empresas desde pequenas até grandes, além das produções caseiras, que são distribuídas por todo o país (PAVLOVIC et al., 1992). Hoje em dia os consumidores têm favorecido a preferência por produtos que apresentam um alto padrão de qualidade, produtos que apresentam boas características sensoriais como (aparência, sabor, aroma, textura e aceitação geral). Pois essas características são de extrema importância na indústria de alimentos, ajudam a assegurar a liderança do produto no mercado, e para definir isso, é usado técnicas de controle de qualidade, como por exemplo a análise sensorial, que permite diagnosticar os tipos e causas dos defeitos na qualidade do produto, o que é importante para definir medidas preventivas na produção, processamento e distribuição (MADRONA et al., 2009)

O açúcar mascavo é um produto que não passa por grandes processamentos, pois é obtido pela concentração do caldo-de-cana ao natural. Por essa razão na sua produção não são utilizados aditivos químicos como são usados em na clarificação e em processo térmico como o branqueamento para a obter o açúcar comum. Segundo Spears & Kassouf (1996), o açúcar mascavo diminui a carga específica e a sua composição acaba não comprometendo a absorção dos nutrientes pelo nosso organismo; além de diminuir várias doenças, como a obesidade, o diabetes, as cáries dentárias, os danos á

calcificação principalmente em crianças, ele ajuda também no desempenho do sistema digestivo e das funções hepáticas e renal, mas tem que ter um controle no consumo, o uso do produto precisa ser moderado. Além de ser um composto rico em frutose, sacarose, potássio, cálcio, magnésio, fósforo, sódio, ferro, manganês, zinco e as vitaminas A, B1, B5, B12, C, D2, D6 e E, que o torna um alimento rico nutricionalmente (SILVA & PARAZZI, 2003).

Cada vez mais os consumidores têm procurado modificar seus hábitos alimentares por meio do consumo de produtos saudáveis, pela preocupação com a sua forma física e a sua saúde. Sendo assim a indústria de laticínio tem a responsabilidade de incrementar sua produção, desenvolvendo produtos diferenciados com maior valor agregado, logo a busca por produtos de qualidade e que supra as necessidades dos consumidores, são importantes condições para o desenvolvimento de novos produtos. Com isso, a busca por incrementos da indústria levanta o desenvolvimento ao potencial em ensino e aprendizado em que o aluno busque aperfeiçoamento sobre o assunto junto ao professor em pesquisas científicas através do uso de literaturas e de laboratório, para colocar em prática o que o consumidor e até mesmo o produtor busca, desenvolvendo assim uma nova opção de produto, com objetivo de aprender e gerar lucro para famílias de baixa renda em regiões de produção de leite caprino, além de estimular a produção científica.

Diante disso, o objetivo desse trabalho foi desenvolver o doce de leite caprino em concentrações diferentes de açúcar mascavo, buscando a aceitabilidade de consumidores e potencializando a ideia de novo produtos para produtos de leite caprino, visando melhorar a renda para quem produz e diminuir desperdício de leite.

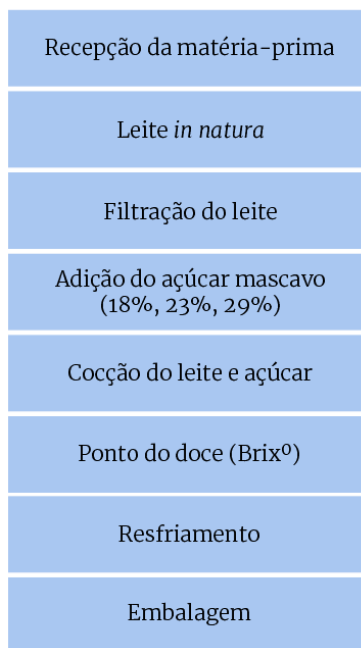
Metodologia e análise

O doce de leite caprino com açúcar mascavo foi desenvolvido no Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Laticínios – PDLAT, situado na Universidade

Federal da Paraíba - UFPB – Campus III – Bananeiras-PB, no período de outubro de 2018.

Para a elaboração do doce de leite foi utilizado o leite caprino, de cabras da raça Saanen, adquirido no setor de caprinocultura do CCHSA-UFPB, o açúcar mascavo foi adquirido em supermercado da cidade de Solânea-PB. Foram elaborados quatro tipo de formulações do doce de leite caprino com açúcar mascavo: T1=18% do açúcar mascavo, T2=23% do açúcar mascavo, T3%=29 do açúcar mascavo e o com açúcar tradicional T0= 18% do açúcar refinado para o controle. Para a elaboração do doce de leite foram utilizados os seguintes ingredientes: leite caprino e o açúcar mascavo. O doce de leite foi produzido seguindo o fluxograma de produção, descrito na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma da elaboração do doce pastoso com leite caprino e açúcar mascavo.



Avaliação físico-química

As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório de análises físico-químicas no CCHSA/UFPB. As determinações físico-químicas foram efetuadas seguindo as recomendações metodológicas descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). A qualidade física-química do doce foi avaliada por meio de parâmetros descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) como a umidade, cinzas, lipídeos, proteínas, pH, acidez e atividade de água.

Já o parâmetro cor foi determinado através da utilização de um instrumento, o colorímetro, da marca Delta color modelo Delta Vista 450G. Software i7 com capacidade de armazenamento de mais de um milhão de medições. Memória interna para até 120 medições, após transferir as medidas para o software é possível reutilizar a memória interna. Repetibilidade $<0,10 \Delta E^*ab$ médio em 10 medições da cor BCRA branco Série II. Bateria de Li-Íon recarregável com autonomia maior que 1.000 medições. Iluminante/Observador A, B, C, D75, D65, D55, D50, F11, F7, F2 / 2° e 10°. Dimensões de 147 x 87 x 76 mm. Peso de 204g.

No nível físico, a cor é definida pela distribuição espectral da radiação emitida, refletida ou transmitida. Verifica-se a composição da luz por comprimento de

onda, seu efeito na cor do objeto e de forma o objeto modifica a luz que incide sobre ele. Essas modificações são representadas por meio de curvas de transmitância ou de refletância espectral. Explica também a mistura subtrativa de cores.

Avaliação microbiológica

As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório do CCHSA. Foram realizadas em triplicatas obedecendo aos padrões exigidos pela RDC nº 12, de 12 de janeiro de 2001, seguindo o regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos conforme as exigências da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), para coliformes a 45°C, bactérias mesófilas, pesquisa de Salmonella spp. (25g) e fungos não filamentosos.

As metodologias utilizadas nas análises estão descritas no manual da American Public Health Association (APHA, 2001).

Análise sensorial

Os resultados foram avaliados estatisticamente por ANOVA e teste de Tukey (5%) e segundo a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). As amostras foram apresentadas simultaneamente, acompanhadas das fichas de avaliação. Os julgadores receberam 20 g de cada amostra,

em copos descartáveis registrados com algarismos de 3 (três) dígitos aleatórios, de forma aleatória, e após a avaliação sensorial de cada amostra, foram orientados a indicar o nível de aceitação. Na mesma ficha de teste de escala hedônica, os julgadores também responderam a questões quanto à intenção de compra e, ainda, ao atributo que mais gostaram e menos gostaram.

As questões aplicadas aos julgadores para avaliar os atributos, constaram de perguntas nas quais o julgador indicava qual o atributo que “mais gostou” e “menos gostou” em cada amostra. O resultado foi obtido de acordo com a frequência de opiniões dos julgadores independente de escalas de comparação.

Características da amostragem de avaliadores

Para testes de aceitação, foram um número de 60 avaliadores (IAL, 2008). Para avaliação sensorial do doce de leite produzido, foram recrutados 60 provadores, entre alunos, funcionários e professores na

Universidade Federal da Paraíba, Campus III, que compreendiam uma faixa etária de 18 a 50 anos, faixa esta recomendada pela alta acuidade sensorial. Os indivíduos foram convidados para participar da pesquisa 2 horas antes das do almoço. Alguns requisitos foram considerados na avaliação sensorial, como a participação espontânea e voluntária, boas condições de saúde, ausência de gripes e alergias, doenças como diabetes, hipercolesterolemia ou qualquer outra patologia, através de questionário previamente aplicado. Indivíduos fumantes foram evitados ou orientados a não fumar pelo menos uma hora antes do teste.

Análise

Na tabela 1, pode-se observar os resultados da avaliação microbiológica dos doces elaborados com adição de açúcar mascavo, que se mantiveram dentro de valores aceitáveis pela legislação RDC 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Tabela 1 - Resultados da composição microbiológica o doce de leite caprino com adição de açúcar mascavo em diferentes concentrações.

Tratamento	T0	T1	T2	T3
Coliformes a 45°C NMP/g	1,0x10 ¹	1,0x10 ¹	1,0x10 ¹	1,0x10 ¹
Bactérias mesófilas UFC/g	1,1x10 ¹	1,2x10 ¹	1,0x10 ¹	1,0x10 ¹
Salmonella spp./25g	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Fungos não filamentosos UFC/g	3,0x10 ¹	1,0x10 ¹	1,0x10 ¹	1,0x10 ¹

*T1 = Doce de leite com adição de 18% de açúcar mascavo; T2 = Doce de leite com adição de 23% de açúcar mascavo; T3 = Doce de leite com adição de 29% de açúcar mascavo;

O Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 45°C encontrados nas amostras, estão em conformidade com o padrão estabelecido pela legislação (<3 NMP/g), o resultado do NMP para coliformes 45°C com os padrões de qualidade preconizados na legislação RDC 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001). Os resultados obtidos nas análises microbiológicas mostram que as amostras de doce de leite para bactérias

mesófilos aeróbios estão dentro dos valores exigidos pela Portaria 354 de 04 de setembro de 1997. Em relação à pesquisa de Salmonella spp., as amostras estão de acordo com o padrão estabelecido, pois nenhuma amostra de doce de leite pastoso com açúcar mascavo neste trabalho foi não detectada a presença deste micro-organismo.

Para os Fungos e Leveduras a legislação não possui padrões

microbiológicos para este alimento específico. No entanto, segundo Pieritte (2012), o limite máximo (10^3 UFC/g ou ml) aceitável. TIMM (2007) encontrou valores de Bolores e Leveduras no doce de leite fracionado variando entre $1,0 \times 10^1$ a $3,0 \times 10^4$ UFC/g, comparando com os valores obtidos neste trabalho podemos definir que, estes resultados as amostras estão em condições

higiênico-sanitárias satisfatórias.

Na Tabela 2 estão apresentados os valores obtidos nas análises físico-químicas, comparando-os com a legislação vigente de doce de leite, pela Portaria nº 354, de 04 de setembro de 1997 (BRASIL, 1997). As médias dos resultados obtidos nas análises dos doces produzidos (Tabela 2) encontram-se dentro dos padrões exigidos (BRASIL, 1997).

Tabela 2 - Representação dos valores médios das análises físico-químicas para o doce de leite caprino com adição de açúcar mascavo em diferentes concentrações.

Parâmetros	T0	T1	T2	T3
Proteínas (g)	$5,4 \pm 0,41^e$	$5,7 \pm 0,41^c$	$5,8 \pm 0,42^b$	$5,9 \pm 0,41^a$
Umidades (%)	$40,0 \pm 0,31^d$	$41,0 \pm 0,4^d$	$43,0 \pm 0,42^c$	$49,0 \pm 0,5^a$
Lipídeos (g)	$5,4 \pm 0,11^c$	$5,8 \pm 0,43^b$	$5,9 \pm 0,22^a$	$5,9 \pm 0,431^a$
Sólidos Solúveis (Brix)	63° Brix ^a	63° Brix ^a	63° Brix ^a	63° Brix ^a
Cinzas (mg)	$1,9 \pm 0,1^a$	$1,7 \pm 0,413^c$	$1,8 \pm 0,42^b$	$1,9 \pm 0,41^a$

*T1 = Doce de leite com adição de 18% de açúcar mascavo; T2 = Doce de leite com adição de 23% de açúcar mascavo; T3 = Doce de leite com adição de 29% de açúcar mascavo;

*Letras diferentes na mesma coluna, mostra que existe diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos para o teste de Tukey.

O teor de proteína foi de 5,4 a 5,9 encontrado na amostra e está de acordo com a legislação. Feihmann et al. (2006) encontraram valor de proteína bem mais elevado (10,2%) no doce de leite, sendo este superior ao mínimo exigido pela legislação brasileira que é de 5,0%. A amostra de umidade apresentou valor de 40 a 49, atendendo os limites da legislação, A umidade pode influenciar a qualidade microbiológica do doce de leite. Para análise de lipídios, os

valores obtidos foram de 5,4 a 5,9 e estão abaixo do permitido, porém são próximos devido a utilização de um leite padronizado na fabricação dos referidos doces. O teor de açúcares no doce apresentou 63 °Brix. Para teores de cinzas os valores encontrados foram de 1,8 a 1,9 e encontram-se dentro dos limites da legislação. Já na tabela 3, estão expressos os resultados encontrados para o parâmetro de cor utilizando o colorímetro.

Tabela 3 - Resultados da análise de cor dos para o doce de leite caprino com adição de açúcar mascavo em diferentes concentrações.

	T0	T1	T2	T3
L	$28,62^a \pm 1,85$	$16,42^b \pm 1,24$	$12,93^c \pm 1,25$	$10,62^d \pm 1,5$
A	$-009^c \pm 2,5$	$2,32^b \pm 2,25$	$3,07^a \pm 0,85$	$2,66^b \pm 2,22$
B	$9,70^a \pm 0,35$	$9,40^a \pm 0,25$	$9,33^a \pm 0,25$	$7,12^a \pm 0,85$
C	$9,70^a \pm 2,25$	$9,69^a \pm 2,88$	$9,82^a \pm 2,95$	$7,60^b \pm 2,65$
H	$90,56^a \pm 1,25$	$76,12^b \pm 1,15$	$71,77^c \pm 0,55$	$69,52^d \pm 1,20$
G	$5,81^c \pm 2,22$	$5,85^c \pm 1,75$	$9,15^a \pm 2,00$	$8,09^b \pm 1,5$

*T1 = Doce de leite com adição de 18% de açúcar mascavo; T2 = Doce de leite com adição de 23% de açúcar mascavo; T3 = Doce de leite com adição de 29% de açúcar mascavo; T0 = Doce de leite com adição de 18% de açúcar comum.

Os componentes identificados para cor foram l , a , h e g^* . O parâmetro b^* varia de amarelo (+) a azul (-). Como todos os valores de b^* foram positivos, isso significa que os doces apresentaram maior reflexão associada à cor amarela (+). As amostras T0, T1, T2 e T3 foram consideradas semelhantes, apresentando também tendência à cor amarela. A componente a^* varia de vermelho (+) a verde (-). Todos os valores aferidos foram negativos, demonstrando que o doce T0 apresentou leve tendência à cor verde (-). O valor L^* expressa a luminosidade ou

claridade da amostra e varia de 100 (cem) para superfícies perfeitamente brancas até 0 (zero) para o preto. Devido à maior contribuição do parâmetro L^* com a cor dos doces, pode-se afirmar que os doces apresentaram cor próxima ao preto. Em relação à luminosidade, a amostra T0 apresentou-se mais clara que as demais.

Os resultados da avaliação sensorial no teste de ordenação das amostras de doce de leite pastoso com leite caprino e diferentes concentrações de açúcar mascavo são mostrados na Tabela 4.

Tabela 4 - Resultados do teste de intenção de compra para o doce de leite caprino com adição de açúcar mascavo em diferentes concentrações.

Tratamentos	Médias
T0	3,8 ^c ± 2,20
T1	4,17 ^a ± 2,05
T2	4,07 ^b ± 2,15
T3	3,88 ^c ± 2,21

*T1 = Doce de leite com adição de 18% de açúcar mascavo; T2 = Doce de leite com adição de 23% de açúcar mascavo; T3 = Doce de leite com adição de 29% de açúcar mascavo; Letras diferentes na mesma coluna, mostra que existe diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos para o teste de Tukey.

Verificou-se que a amostra T1 diferiu significativamente das amostras T2 e T3, comparada com a T1, foi considerada ligeiramente pior que a padrão (T0). As amostras T2 e T3 diferiram significativamente entre si, sendo consideradas ligeiramente melhores do que a padrão (doce de leite). Ao se comparar os valores obtidos das análises, pode-se afirmar que a amostra T1 recebeu a maior nota na análise sensorial, portanto sendo a considerada melhor.

A nota de preferência dos consumidores diminui em função da concentração de açúcar mascavo. Portanto, deve-se usar açúcar mascavo, segundo os resultados, a recomendação é de usar 18% de açúcar mascavo para compor as formulações finais.

Os testes de intenção de compra do doce de leite pastoso com leite caprino e diferentes concentrações de açúcar mascavo permitiu verificar positivamente o nível de aceitação desse produto. A amostra T1 obteve nota de 4,17, demonstrando o potencial

mercadológico desse produto, servindo como alternativa de produção e venda, para a melhoria de renda para pequenos produtores de leite caprino.

Conclusões

O melhor doce de leite pastoso com açúcar mascavo foi o produzido com 18% de açúcar (T1), segundo os testes sensoriais. Todas as amostras atenderam aos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação, estando, portanto, próprios ao consumo. O doce apresenta características físico-químicas e microbiológicas dentro dos padrões vigentes preconizados pela legislação brasileira.

A aplicação da pesquisa poderá dar continuidade junto aos pequenos produtores de cabras leiteiras, demonstrando como opção a elaboração desse novo produto saudável visando o público alvo, com consequentemente melhoria de renda para os mesmos, além da possibilidade de melhoria do produto conforme a satisfação ou não dos produtores e consumidores.

Referências

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington: APHA, 2001. 676 p.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 37 de 31 de outubro de 2000. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade de leite de cabra. **Diário Oficial da União, Brasília**, p.23, 8 nov. 2000. Seção 1.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução-RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Ministério da Saúde. **Diário Oficial da União**. 2001

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº 354, de 4 de setembro de 1997. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de doce de leite. Brasília: Ministério da Agricultura, 1997.

FEIHRMANN, A. C.; CICHOSKI, A. J. JACQUES, A. R.; Doce de leite elaborado em evaporador, com leite semidesnatado concentrado. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.20, n.141, p.29-32, 2006.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 4ª ed. 1ª ed. Digital, São Paulo 2008. 1020p.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Pesquisa da Pecuária Municipal 2017. Sidra 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2017>> Acesso em: jun. 2019.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. CENSO DEMOGRÁFICO 2017. Censo agro 2017: resultados preliminares caprinos paraíba. 2017. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html?localidade=25&tema=75662>. Acesso em: jun. 2019.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicos e químicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

PORTAL CORREIO. Paraíba é o maior produtor de leite de cabra do país, segundo IBGE. **Jornal Portal Correio**. Fev. 2019. Disponível em: <<https://portalcorreio.com.br/paraiba-e-o-maior-produtor-de-leite-de-cabra-do-pais-segundo-ibge/>> Acesso em: jun. 2019.

MADRONA, G. S.; ZOTARELLI, M. F; BERGAMASCO, R.; BRANCO, I. G. Estudo do efeito da adição de soro de queijo na qualidade sensorial do doce de leite pastoso. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.29, n.4, p. 826-833, 2009. doi: 10.1590/S010120612009000400020.

MENDES, C. G.; SILVA, J. B. A. ABRANTES, M. R. Sensory, physico-chemical and microbiological characterization of goat milk: a review. **Acta Veterinaria Brasilica**, v3, n.1, p.5-12, 2009

PAVLOVIC, S.; SANTOS, R. C.; SILVA, E. M.; GLORIA, M. B. A. Effect of processing on the nutritive value Doce de Leite, atypical Latin-American confectionary product. **Arquivos de Biologia e Tecnologia, Curitiba**, v. 35, n.4, p.691-698, 1992.

PIERETTI, G G.; SEOLLIN, V J.; BENTO, R S.; MICHKA, J M.; SANTOS, R D.; MADRONA, G S. Doce de Leite Pastoso Elaborado com Açúcar Mascavo: Avaliação Sensorial, Físico-Química e Microbiológica. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, Jan/fev., nº 390, 68: 59-64, 2012.

SILVA, A. Y.; PARAZZI, C. Monitoramento microbiológico do açúcar mascavo. **Resumos memórias XI Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de São Carlos-UFSCar**. Anais. São Carlos. 2003.

SILVA, M S. S.; FIGUEIRÊDO, ROSSANA M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; SANTIAGO, V. M. S. Avaliação físico-química e sensorial de doces cremosos produzidos com soro de leite de cabra, leite de vaca e polpa de umbu. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n. Especial, p.397-410, 2011 397 ISSN 1517-8595. Disponível em: <<http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev13e/Art13E8.pdf>>. Acesso em: mai. 2019.

SPEARS, E. E.; KASSOUF, A. L. A segurança dos alimentos: uma preocupação crescente. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.10, n.44, p. 18-19,1996.

TIMM, C., D et al. Avaliação Microbiológica de doce de leite pastoso. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, Pelotas – RS, p. 275-277, 2007.

Mapeamento e caracterização epidemiológica da esporotricose no município de João Pessoa

Maria Clara Lima da Costa¹

Inácio José Clementino²

Resumo

Objetivou-se realizar o mapeamento epidemiológico da esporotricose felina na cidade em João Pessoa-PB. Entre julho de 2018 a junho de 2019 foram coletadas amostras secreções das lesões cutâneas para diagnóstico da infecção por citologia e cultura fúngica. Identificou-se 232 gatos com esporotricose distribuídos em 67.19% (43/64) dos bairros da cidade. Na citologia, 82.76% (192) foram positivas para *Sporothrix* spp. e em 17.24% (40) não foram visualizadas leveduras. Já na cultura fúngica, 95.69% (222) amostras foram positivas para *Sporothrix* spp. e 4.31% foram negativas. Em relação ao sexo, 66,38% dos felinos eram machos, 28,02% fêmeas e 5,6% das fichas estava sem informação de sexo. 75.43% das amostras foram de animais não castrados, 15.52% de animais castrados e 9.05% não informados em ficha. Conclui-se, portanto, que a esporotricose é uma epidemia na cidade e que medidas de controle devem ser tomadas para melhorar a situação epidemiológica da doença na cidade.

Palavras-chave: *Sporothrix* spp.. Fungo. Saúde Pública. Felinos.

Apresentação

Este capítulo está relacionado à pesquisa referente ao plano de trabalho “Caracterização epidemiológica da esporotricose no município de João Pessoa” que fez parte do projeto de iniciação científica “Caracterização epidemiológica da esporotricose no Estado da Paraíba”, orientado pelo Prof. Dr. Inácio José Clementino no período de Julho de 2018 a junho de 2019. A pesquisa foi realizada com a finalidade de realizar o mapeamento epidemiológico da Esporotricose felina em João Pessoa, Paraíba.

Com o surgimento da esporotricose em felinos no município de João Pessoa, fez-se necessário a realização de estudo para conhecer o comportamento e características

do agente no Estado.

A esporotricose é uma doença causada por fungos do complexo *Sporothrix schenckii*, de distribuição mundial, cujo agente pode ser encontrado no solo, associado a material orgânico de plantas, bem como na água e em matéria orgânica em decomposição (LACAZ et al., 1998). As espécies de importância médica são *S. schenckii*, *S. brasiliensis*, *S. globosa*, *S. luriei* e *S. mexicana*, sendo a espécie *S. schenckii* a principal causa da infecção (RODRIGUES et al., 2013).

Nos animais de companhia, a esporotricose tem sido frequente em gatos (LARSSON, 2011), manifestando-se na forma cutânea localizada, cutânea

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Caracterização epidemiológica da esporotricose no Estado da Paraíba / Mapeamento e caracterização epidemiológica da esporotricose no município de João Pessoa.

¹Estudante de Iniciação Científica: Maria Clara Lima da Costa (e-mail: mclveterinaria@gmail.com; tel.: 83 98744-8874)

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br, e-mail: cadastrorcgaic@propesq.ufpb.br)

²Orientador: Inácio José Clementino (e-mail: clementinoij@cca.ufpb.br, tel.: 83 99902-6422)

linfática e cutânea disseminada. O papel epidemiológico dos felinos, principalmente machos não castrados e de livre acesso à rua, é importante devido às lesões de esporotricose conterem um grande número de organismos fúngicos e também pela presença do *S. schenckii* em unhas e cavidade bucal tanto de gatos doentes, como de felinos sãos (FARIAS et al., 1997).

Na maioria dos casos, os felinos infectam através da arranhadura, mordedura de outros animais e morrem naturalmente ou sofrem eutanásia (SCHUBACH et al., 2001), devido à dificuldade no diagnóstico precoce da micose, a qual apresenta lesões similares a piodermatites e criptococose.

É uma doença subaguda ou crônica, que atinge normalmente pele, tecido subcutâneo e vasos linfáticos (KWON-CHUNG; BENNET, 1992; BARROS et al., 2011). Essa doença apresenta as seguintes formas clínicas: cutânea localizada, linfocutânea e disseminada, podendo evoluir para uma forma sistêmica. O fungo causador da doença se apresenta em forma de hifas entre 25° e 30°C no ambiente e na forma leveduriforme a 37°C nos tecidos.

A esporotricose é uma doença emergente e, nas últimas duas décadas, a incidência de esporotricose zoonótica tem aumentado, particularmente no Brasil. Um exemplo muito importante é a epidemia zoonótica que ocorre no Rio de Janeiro, Brasil, onde há um trabalho no combate à esporotricose, engajamento de políticas de saúde animal e humana para reduzir a cadeia de transmissão de *Sporothrix* (GREMIÃO et al., 2017). Este fato pode estar relacionado a uma modificação que vem sendo observada na epidemiologia da doença em que a espécie *S. brasiliensis* está sendo a principal isolada, tanto em casos humanos quanto em animais, o que pode dever-se a uma mudança recente do habitat dentro de *S. brasiliensis* de planta para o gato, o que parece ter ocorrido no sudeste do Brasil e é responsável pela sua emergência (RODRIGUES et al., 2013; RODRIGUES et al., 2014).

O surgimento de uma doença em determinada região é um problema,

principalmente quando esta se trata de uma doença zoonótica, a qual traz problemas para a população e consequentemente saúde pública. Atualmente há uma epidemia de esporotricose comprovada no estado da Paraíba, onde desde Janeiro de 2016 o número de casos em animais e humanos vem aumentando e se tornando um desafio para profissionais da saúde. Devido a doença ser novidade na região, existe uma in experiência por parte de profissionais e população em relação a transmissão, diagnóstico e controle, portanto, é de extrema necessidade estudos para avaliação epidemiológica da doença na cidade de João Pessoa e informações para médicos, enfermeiros, veterinários e tutores.

Sendo assim, este trabalho teve por objetivo realizar o mapeamento epidemiológico da esporotricose felina no município de João Pessoa, estado da Paraíba.

Fundamentação teórica

A esporotricose é uma doença subaguda a crônica, usualmente limitada a pele e ao tecido subcutâneo e vasos linfáticos adjacentes (BARROS; ALMEIDA-PAES; SCHUBACH, 2011), acometendo humanos e animais (RIPPON, 1988), sendo o gato a principal espécie animal acometida (FREITAS et al., 2010; RODRIGUES et al., 2014).

É causada por fungos do complexo *Sporothrix schenckii* de distribuição mundial, podendo ser encontrado no solo, associado a material orgânico de plantas, bem como na água e em matéria orgânica em decomposição (LACAZ et al., 1998). São fungos dimórficos que, na fase saprofítica ou quando cultivados a 25°C crescem sob a forma filamentosa, enquanto em parasitismo ou em meio de cultura a 37°C apresentam forma de levedura (KWON-CHUNG; BENNETT, 1992), sendo esta forma de levedura mais virulenta que a forma micelial (RODRIGUES et al., 2013).

Estudos da filogenia molecular têm revolucionado a taxonomia de *Sporothrix* (MARIMON et al., 2006), em que as espécies de importância médica são *S. schenckii*, *S.*

brasiliensis, *S. globosa* e *S. luriei* e *S. mexicana* (RODRIGUES; HOOG; CAMARGO, 2013). Entretanto, no Brasil, o *S. brasiliensis* tem sido incriminado como causa importante da doença em humanos e animais (RODRIGUES et al., 2014), o que pode dever-se a uma mudança recente do habitat dentro de *S. brasiliensis* de planta para o gato (RODRIGUES et al., 2013). Além disso as espécies de *S. brasiliensis* e *S. schenckii*, destacam-se entre os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Espírito Santo (OLIVEIRA et al., 2013; RODRIGUES et al., 2014; MONTENEGRO et al., 2014).

Das outras espécies de *Sporothrix* há poucos isolamentos em casos de esporotricose em humanos no Brasil, sendo seis da *S. globosa* nos estados de Minas Gerais, Ceará e Goiás e, três de *S. mexicana*, em São Paulo e Pernambuco (RODRIGUES et al., 2013; RODRIGUES; HOOG; CAMARGO, 2013).

Na Paraíba encontrou-se um relato de caso de esporotricose em gato no município de Itaporanga, alto sertão paraibano, cujo diagnóstico foi estabelecido por histopatologia, sem isolamento do fungo (NUNES et al., 2011).

Segundo Larsson (2011), os gatos se infectam pelo contato com o solo, com vegetais secos ou em decomposição, pela mordedura e arranhadura do suscetível.

Ao contrário do que ocorre na forma clássica de transmissão, na qual o ser humano manipula ou interfere no habitat do *S. schenckii* em suas atividades ocupacionais ou de lazer, na forma zoonótica é o fungo que entra no ambiente do ser humano através dos gatos, em que as pessoas se infectam ao cuidar dos animais doentes (BARROS et al., 2004), uma vez que as lesões cutâneas de gatos doentes apresentam grande quantidade de leveduras do *Sporothrix*, sendo responsável por 91% dos casos de esporotricose humana no Rio de Janeiro (FREITAS et al., 2010), evidenciado que a esporotricose mudou de uma infecção endêmica relativamente obscura para um problema de saúde zoonótico epidêmico

(GREMIÃO et al., 2017).

Principalmente em humanos, as espécies *S. schenckii* e *S. globosa* geralmente seguem uma via de transmissão ambiental através da inoculação traumática de detritos vegetais contaminados. Por mais de um século, essa rota afetou populações ocupacionais específicas, incluindo trabalhadores agrícolas e jardineiros, e foi denominada "doença de criadores de rosas". (RODRIGUES; HOOG; CAMARGO, 2016). No outro extremo, a progênie clonal altamente virulenta *S. brasiliensis* está associada a animais infectados com transmissão zoonótica através de arranhões profundos e mordidas de gatos infectados (RODRIGUES et al., 2013). Esta última forma de transmissão evidencia a importância dos gatos na manutenção da epidemia que ocorre no Rio de Janeiro desde o final da década de 1990 (FREITAS et al., 2010).

A partir de 1997, no Brasil, o número de casos em seres humanos e animais cresceram exponencialmente. O maior número de casos foi registrado no estado do Rio de Janeiro em que até 2011 já haviam sido diagnosticados mais de 4188 casos humanos e até 2015 foram 4703 casos em felinos (SILVA et al., 2012; GREMIÃO et al., 2015; GREMIÃO et al., 2017). Além disso, a doença em humanos e em animais vem sendo registrada em vários estados brasileiros (RODRIGUES et al., 2014; MONTENEGRO et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2013).

Deve-se destacar ainda o impacto econômico uma vez que em humanos, a esporotricose constitui motivo de faltas e afastamento do trabalho, além de danos estéticos devido a cicatrizes, hiperpigmentação e consequências emocionais para as pessoas quanto ao convívio com os gatos e ameaça à vida destes últimos (FREITAS et al., 2010). Portanto, é fundamental a implementação de programas para o controle da esporotricose que incluam medidas educativas, pesquisas científicas para elaboração de ações de controle, infraestrutura de atendimento dos casos humanos e dos gatos e ações fundamentais para a resolução de processos que envolvam

o homem, o animal e o seu habitat.

O diagnóstico definitivo da esporotricose requer o isolamento do fungo em meio de cultura. Nos gatos, os exames citopatológico e histopatológico, são úteis no diagnóstico dessa micose, o primeiro apresenta sensibilidade de 84,9% e valor preditivo positivo de 86% (SILVA et al., 2015a). Para a caracterização das espécies torna-se necessária a aplicação de técnicas morfológicas, fisiológicas e moleculares (OLIVEIRA et al., 2011), o que é muito importante para a caracterização epidemiológica da infecção na região e ajuda no estabelecimento de medidas adequadas de controle.

O tratamento da esporotricose felina representa um desafio e há um limitado número de antifúngicos orais, os quais podem apresentar efeitos adversos e tem alto custo (GREMIÃO et al., 2015), sendo o itraconazol o fármaco de eleição nos casos de esporotricose humana e felina (LARSSON, 2011).

Vários autores avaliaram a efetividade do tratamento da esporotricose felina. Schubach et al. (2004) obtiveram cura clínica de apenas 25,4% (68/266) dos gatos tratados com diferentes esquemas terapêuticos. Pereira et al. (2010), avaliaram a efetividade do tratamento em 773 gatos, sendo 598 tratados com cetoconazol e 175 com itraconazol oral. Do total, 238 (30,8%) gatos foram curados, sendo, 171 (28,6%) com cetoconazol e 67 (38,3%) com itraconazol. 13,6% morreram e 55,6% abandonaram ou ainda estavam em tratamento. Já Silva et al. (2015b) obtiveram 47,4% de cura clínica em gatos tratados com itraconazol com duração de seis meses, no entanto, 29,5% dos animais apresentaram recidiva.

Um aspecto importante é que, na Paraíba, vários tutores e protetores de animais relataram tratar, por conta própria, os animais suspeitos de esporotricose. Este fato é preocupante, uma vez que o tratamento inadequado pode induzir a seleção de cepas do fungo resistentes aos principais antifúngicos utilizados (ROCHA et al., 2013; GREMIÃO et al., 2015).

Medidas de controle e profilaxia podem ser adotadas, tais como: uso de luvas e roupas de mangas longas no manuseio de plantas ou outros materiais que possam facilitar a exposição ao fungo; uso de calçados em trabalhos rurais (BARROS; ALMEIDA-PAES; SCHUBACH, 2011).

No caso da esporotricose zoonótica, deve ser realizado o tratamento dos animais doentes e, se possível, o isolamento destes até a cicatrização das lesões; castração dos gatos, para diminuir as visitas à rua; cremação dos animais mortos com esporotricose, para evitar que o fungo se perpetue na natureza; conscientização da população contra o abandono dos animais doentes e das carcaças dos animais mortos com a doença; esclarecimento aos proprietários de animais com o diagnóstico de esporotricose sobre a doença, os modos de transmissão e a profilaxia (BARROS; ALMEIDA-PAES; SCHUBACH, 2011).

A notificação dos casos pode contribuir para que ações sejam prontamente executadas com o intuito de controlar surtos nas diferentes regiões.

Metodologia e Análise

O trabalho foi realizado no período de julho de 2018 a Junho de 2019. Neste período foram visitadas clínicas e consultórios veterinários e o Centro de Controle de Zoonoses da cidade de João Pessoa. Nas entidades participantes foram inicialmente realizados treinamentos com veterinários que se disponibilizaram a coletar amostras biológicas dos animais com lesões sugestivas ou características de esporotricose para realização de cultura fúngica, além de confecção de lâminas para citologia.

Os exames citológicos e cultura fúngica foram realizados no Laboratório de Medicina Veterinária Preventiva do Hospital Veterinário do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB).

Foram colhidas secreções de lesões cutâneas com o auxílio de um swab estéril friccionado-o na superfície da lesão. A

amostra colhida era inoculada em um tubo com meio Sabouraud acrescido com Clorafenicol e acondicionado em temperatura ambiente até o processamento no laboratório do CCA/UFPB. Das mesmas lesões eram confeccionadas lâminas para exame citológico. O material colhido era identificado com dados do animal (sexo e informação sobre castração) e do tutor para identificação da localização do animal no município.

Para o teste citológico as lâminas foram coradas pelo Giemsa ou Panótico e observadas ao microscópio óptico para evidenciação das formas leveduriformes, arredondadas, ovaloides ou forma de “charuto”.

No laboratório foi feita a cultura fúngica em meios de cultivo como Agar Sabouraud dextrose, acrescido de cloranfenicol e incubado a 25° e 37°C, Agar BHI (37°C), para verificação do dimorfismo do fungo. O crescimento foi observado diariamente por um período de 15 a 20 dias a partir da sementeira. Havendo crescimento fúngico, foram confeccionadas lâminas para observação e caracterização dos aspectos micromorfológicos do *Sporothrix* spp.

Os dados de todos os exames realizados com os resultados das citologias e culturas fúngicas foram tabulados em uma planilha do software Excel. O mapa foi construído utilizando-se o software TerraView 4.2.2.

Resultados e discussão

No período da pesquisa, a esporotricose foi diagnosticada em gatos provenientes de 67.19% (43/64) dos bairros do município de João Pessoa, com maior frequência de casos no bairro de Mangabeira (17.47%), seguida dos bairros Valentina (7.42%), Funcionários (6.55%) e José Américo (6.11%), conforme detalhado na tabela 1 e figura 1. No total foram diagnosticados 232 animais com esporotricose, no entanto, três casos estavam sem identificação de endereço na ficha clínica do animal.

No período do estudo foram realizados exames citológicos e cultura de amostras de 232 gatos, dos quais 82.76% (192) foram positivos para *Sporothrix* spp no exame citológico e em 17.24% (40) não foram visualizadas leveduras. Já na cultura fúngica, 95.69% (222) amostras foram positivas para *Sporothrix* spp. e em 4.31% (10) não houve isolamento do fungo.

Os resultados dos felinos positivos para esporotricose em relação ao sexo e a situação reprodutiva (castrado ou não castrado) estão apresentados na tabela 2. Pode-se observar que dos 232 animais avaliados, 154 eram machos e apenas 65 eram fêmeas. Além disso, 13 animais estavam identificação de sexo na ficha clínica. Das amostras coletadas para análise, 75.43% foram coletadas de animais não castrados, 15.52% foram de animais castrados e 9.05% não informados em ficha.

Tabela 1 - Distribuição da esporotricose felina por bairros do município de João Pessoa-PB, no período de julho de 2018 a junho de 2019.

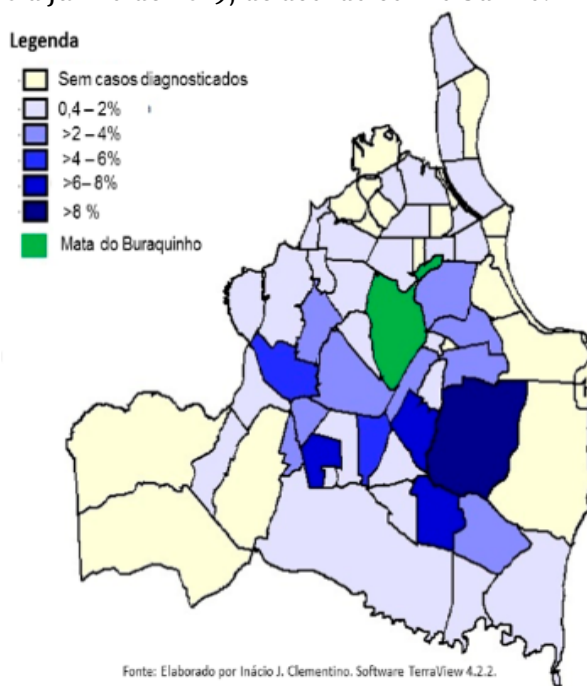
Bairro	Casos de Esporotricose Felina	
	nº	%
Mangabeira	40	17.47
Valentina	17	7.42
Funcionários	15	6.55
José Américo	14	6.11
Geisel	10	4.37
Oitizeiro	10	4.37
Castelo Branco	8	3.49
Cristo Redentor	7	3.06

Bancários	6	2.62
Jardim Cidade Universitária	6	2.62
Água Fria	5	2.18
Costa e Silva	5	2.18
Cruz das Armas	5	2.18
Ernani Sátiro	5	2.18
Paratibe	5	2.18
Alto do Mateus	4	1.75
Cuiá	4	1.75
Jaguaribe	4	1.75
Jardim Veneza	4	1.75
João Paulo II	4	1.75
Varadouro	4	1.75
Bairro das Indústrias	3	1.31
Bairro dos Estados	3	1.31
Gramame	3	1.31
Bessa	3	1.31
Grotão	3	1.31
Muçumagro	3	1.31
Torre	3	1.31
Varjão	3	1.31
Aeroclube	2	0.87
Bairro dos Ipês	2	0.87
Centro	2	0.87
Colibris	2	0.87
Manaíra	2	0.87
Mandacaru	2	0.87
Tambauzinho	2	0.87
Brisamar	1	0.44
Ilha do Bispo	1	0.44
Jardim São Paulo	1	0.44
Miramar	1	0.44
Planalto da Boa Esperança	1	0.44
Cristo Redentor	1	0.44
Cordão Encarnado	1	0.44
Total	229	100

Tabela 2 - Distribuição dos casos de esporotricose felina no município de João Pessoa de acordo com o sexo e condição reprodutiva (esterilização) dos animais no período de julho de 2018 a junho de 2019.

Sexo	Total		Esterilização					
	n ^o	%	Sim		Não		Não Informado	
			n ^o	%	n ^o	%	n ^o	%
Fêmea	65	28.02	11	4.74	46	19.83	8	3.45
Macho	154	66.38	23	9.91	121	52.16	10	4.31
Não Informado	13	5.6	2	0.86	8	3.45	3	1.29
Total Geral	232	100	36	15.52	175	75.43	21	9.05

Figura 1 - Distribuição espacial da esporotricose felina no município de João Pessoa-PB, no período de julho de 2018 a junho de 2019, de acordo com o bairro.



Como se pode visualizar a esporotricose felina estava presente em 67.19% (43/64) dos bairros do município de João Pessoa, provando a ampla distribuição espacial da infecção no município, evidenciando a grande capacidade de difusão desse agente junto com a movimentação dos gatos na região, o que vem a configurar a ocorrência de uma epidemia da doença no município. Destaca-se que a doença começou a ser diagnosticada na região em 2016 e, atualmente, já se espalhou para a maior parte do território do município, com potencial de, em poucos meses, afetar todos

os bairros, no entanto, a maior concentração de casos situa-se nos bairros da região sul (Mangabeira, Funcionários, Valentina, José Américo, Geisel, Oitizeiro).

A pesquisa demonstrou que algumas amostras deram negativas em citologia, ou seja, não houve visualização do agente em lâmina de microscopia, no entanto, foram positivas na cultura fúngica. Isso pode estar relacionado ao fato de alguns animais já estarem em tratamento e apresentarem pouca quantidade de leveduras na lesão. Além disso, deve-se considerar a sensibilidade das técnicas de diagnóstico, que na citologia

situa-se em torno de 84,9% com valor preditivo positivo de 86% (SILVA et al., 2015), já a cultura fúngica é mais sensível (95,2%) e com maior valor preditivo positivo (100%) quando comparado à citologia (MACEDO-SALES et al., 2018). No entanto, deve-se destacar que a citologia é uma técnica de fácil execução, rápida e que pode ser realizada no ambulatório.

A porcentagem de animais não castrados e castrados mostra que, em sua maioria, os animais não castrados e que consequentemente têm acesso à rua foram mais acometidos, e isso se dá por estarem em constantes disputas pelo território e cruzando com outros animais que podem ter a doença, facilitando assim a transmissão. Fatos semelhantes são observados por vários autores (MACEDO-SALES et al., 2018), e torna-se ainda relevante tendo em vista que o fungo pode ser isolado das patas e garras de gatos, mesmo sem lesões clínicas (SOUZA et al., 2006).

Portanto, é evidente que há uma necessidade de intervenções do governo e políticas de saúde pública na cidade de João Pessoa. É de extrema importância a disseminação da informação correta a respeito da esporotricose para a população e também para as pessoas que trabalham na área da saúde, para assim haverem medidas corretas e eficazes de diagnóstico, prevenção e controle da doença. Os tutores devem ser informados que enterrar carcaças ou abandonar animais contribui para o avanço da doença na cidade. Além disso, deve ser disseminada a ideia de que a esporotricose tem cura e que é possível tratar os animais.

Conclusões

A Esporotricose é uma realidade na cidade de João Pessoa. É considerada epidemia presente em 67,19% dos bairros do município, com maior frequência em machos não castrados.

Sendo assim, é necessário que sejam implementadas medidas de saúde pública para que as consequências da doença sejam abrandadas e que a população e profissionais de saúde saibam lidar com a presença da

zoonose em questão. Prevenção, tratamento e controle devem ser evidenciados.

Os dados gerados com a pesquisa podem auxiliar os órgãos de saúde do município e do estado na elaboração de ações de educação para a saúde para a população do município, dando ênfase inicial para as regiões mais afetadas. Neste sentido, os tutores de animais devem ser informados que enterrar carcaças ou abandonar animais contribui para o avanço da doença na cidade.

Além disso, deve ser disseminada a ideia de que a esporotricose tem cura e que é possível tratar os animais.

É fundamental o treinamento de toda a equipe de saúde, melhorando, desta forma, a atenção específica para a vigilância e controle da esporotricose, tanto felina, quanto humana.

São necessários e relevantes mais estudos como este para identificação, mapeamento e controle de diversas outras doenças que envolvem os animais e a população.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil, na modalidade de bolsa PIBIC/CNPq-UFPB.

Referências

- BARROS, M. B. de L. PAES, R. de A. SCHUBACH, A. O. *Sporothrix schenckii* and Sporotrichosis. **Clinical microbiology reviews**, v. 24, n. 4, p. 633-654, 2011.
- BARROS, M.B.L.; SCHUBACH, A.O.; VALLE, A.C.F.; GALHARDO, M.C.G.; SILVA, F.C.; SCHUBACH, T.M.P.; REIS, R.S.; WANKE, G.; MARZOCHI, K.B.F.; CONCEICÃO, M.J. Cat-Transmitted Sporotrichosis Epidemic in Rio de Janeiro, Brazil: Description of a Series of Cases. **Clinical Infectious Diseases**, v. 38, p. 529-35, 2004.
- FARIAS, M.R. et al. Esporotricose canina e felina. **Cães & Gatos**, n.66, p.30-38, 1997.
- FREITAS, D.F.S. **Dez anos de epidemia de esporotricose no estado do Rio de Janeiro estudo clínico-epidemiológico e terapêutico dos casos atendidos no Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas entre 2005-2008**. 2010. Tese de Doutorado. Fundação Oswaldo Cruz. Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas.
- GREMIÃO, I. D. F., MIRANDA, L. H. M. REIS, E. G. RODRIGUES, A. M. PEREIRA, S. A. Zoonotic epidemic of sporotrichosis: cat to human transmission. **PLoS pathogens**, v. 13, n. 1, p. e1006077, 2017. doi:10.1371/journal.ppat.1006077.
- GREMIÃO, I.D.F.; MENEZES, R.C.; SCHUBACH, T.M.P.; FIGUEIREDO, A.B.F.; CAVALCANTI, M.C.H.; PEREIRA, S.A. Feline sporotrichosis: epidemiological and clinical aspects. **Medical Mycology**, v. 53, p. 15-21, 2015.
- KWON-CHUNG, K. J. BENNETT, J. E.. Medical mycology. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 34, n. 6, p. 504-504, 1992.
- LACAZ, C. S. PORTO, E. HEINS-VACCARI, E. M. MELO, N. T. **Guia para Identificação de Fungos, Actinomicetos e Algas**. 1ª ed. São Paulo: Sarvier, 1998. 445p.
- LARSSON, C.E.; Esporotricose. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.** v. 48, n. 3, São Paulo, p. 250- 259, 2011.
- MARCEDO-SALES, P. A. de SOUTO, S. L. da S. DESTEFANI, C. A. et al. Diagnóstico laboratorial da esporotricose felina em amostras coletadas no estado do Rio de Janeiro, Brasil: limitações da citopatologia por imprint. **Rev Pan-Amaz Saude**, v.9, n2, p.13-19, 2018.
- MARIMON, R.; GENÉ, J.; CANO, J.; TRILLES, L.; LAZÉRA, M.S.; GUARRO, J. Molecular phylogeny of *Sporothrix schenckii*. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 44, n. 9, p. 3251-3256, 2006.
- MONTENEGRO, H.; RODRIGUES, A.M.; DIAS, M.A.G.; SILVA, E.A.; BERNARDI, F.; CAMARGO, Z.P. Feline sporotrichosis due to *Sporothrix brasiliensis*: an emerging animal infection in São Paulo, Brazil. **Veterinary Research**, v. 10, n. 269, 2014.
- NUNES, G. D. L.; CARNEIRO, R. S. do.; FILGUEIRA, K. D.; FILGUEIRA, F. G. F.; FERNANDES, T. H. T. Esporotricose felina no município de Itaporanga, Estado da Paraíba, Brasil: relato de um caso. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, v. 14, n. 2, p. 157-161, 2011.
- OLIVEIRA, M.M.; ALMEIDA-PAES, R.; MUNIZ, M.M.; GUTIERREZ-GALHARDO, M.C.;

ZANCOPE-OLIVEIRA, R.M. Phenotypic and molecular identification of *Sporothrix* isolates from an epidemic area of sporotrichosis in Brazil. *Mycopathologia*. 2011; 172(4): 257-267.

OLIVEIRA, M.M.E.; MAIFREDE, S.B.; RIBEIRO, M.A.; ZANCOPE-OLIVEIRA, R.M. Molecular identification of *Sporothrix* species involved in the first familial outbreak of sporotrichosis in the state of Espírito Santo, southeastern Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 108, n. 7, p. 936-938, 2013.

PEREIRA, S.A.; PASSOS, S.R.; SILVA, J.N.; GREMIÃO, I.D.; FIGUEIREDO, F.B.; TEIXEIRA, J.L.; MONTEIRO, P.C.; SCHUBACH, T.M. Response to azolic antifungal agents for treating feline sporotrichosis. *Vet Rec.*, v.166, n.10, 2010, p. 290-4.

RIPPON, J. Sporotrichosis. In: RIPPON J, editor. *Medical Mycology - The Pathogenic Fungi and the Pathogenic Actinomycetes*. 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company; 1988. p. 325-352.

ROCHA, R.F.D.B; PEREIRA, S.A.; CARVALHO, B.W. et al. Iodeto de potássio no tratamento da esporotricose felina refratária ao itraconazol oral. Anais. 34º CONGRESSO BRASILEIRO DA ANCLIVEPA, 2013. Disponível em: <http://www.infoteca.inf.br/anclivepa/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/docs/ANC13062.pdf>

RODRIGUES, A.M. HOOG, G.S. ZHANG, Y. CAMARGO, Z.P. Emerging sporotrichosis is driven by clonal and recombinant *Sporothrix* species. *Emerging microbes & infections*, v. 3, 2014.

RODRIGUES, A.M. HOOG, S. CAMARGO, Z.P. Emergence of pathogenicity in the *Sporothrix schenckii* complex. *Med Mycol*. v. 51, n. 4, p. 405-412, 2013.

SCHUBACH, T. M. P. et al. Isolation of *Sporothrix schenckii* from the nails of domestic cats (*Felis catus*) *Medical mycology*, v. 39, n. 1, p. 147-149, 2001.

SCHUBACH, T.M; SCHUBACH, A.; OKAMOTO, T.; BARROS, M.B.; FIGUEIREDO, F.B.; CUZZI, T.; FIALHO-MONTEIRO, P.C.; REIS, R.S.; PEREZ, M.A.; WANKE, B. Evaluation of an epidemic of sporotrichosis in cats: 347 cases (1998-2001). *J Am Vet Med Assoc.*, v.224, n.10, 2004, p.1623-9.

SILVA, E.A.; BERNARDI, F.; MENDES, M.C.N.C.; PARANHOS, N.T.; SCHOENDORFER, L.M.P.; GARCIA, N.O.; MONTENEGRO, H.; DIAS, M.A.G.; FANTINI, D.A.; CARDOSO, V.A. Surto de esporotricose em gatos – investigação e ações de controle, município de São Paulo/SP. *BEPA*, v.12, n.133, 2015b.

SILVA, J.N.; PASSOS, S.R.L.; MENEZES, R.C.; GREMIÃO, I.D.F. SCHUBACH, T.M.P.; OLIVEIRA, J.C.; FIGUEIREDO, A.B.F.; PEREIRA, S.A. Diagnostic accuracy assessment of cytopathological examination of feline sporotrichosis. *Medical Mycology*, v. 53, p. 880-4, 2015a.

SILVA, M.B.T.; COSTA, M.M.M.; TORRES, C.C.S.; GALHARDO, M.C.G.; VALLE, A.C.F.; MAGALHÃES, M.A.F.M.; SABROZA, P.C.; OLIVEIRA, R.M. Esporotricose urbana: epidemia negligenciada no Rio de Janeiro, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, v. 28, n. 10, p. 1867-1880, 2012.

SOUZA, L.L. de et al. Isolation of *Sporothrix schenckii* from the nails of healthy cats. *Braz. J. Microbiol.*, v.37, n.3, p.372-374, 2006.

Efeito da adição de extrato de algas marinhas na refrigeração de espermatozoides epididimários de bovinos

Mariana de Sousa Santos Hempel¹

Sildivane Valcácia Silva²

Resumo

Objetivou-se testar técnicas de extração de algas marinhas vermelha e parda e a ação destes extratos na criopreservação de espermatozoides de epidídimo bovino. Foi realizada a extração, seguida de caracterização, diluição em água destilada e teste em espermatozoides de epidídimos bovinos. Foram realizadas avaliações de motilidade espermática subjetiva, integridade de membrana plasmática e funcionalidade da membrana espermática. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e pós-teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Na caracterização, os extratos apresentaram pH com valores entre 4 e 6 quando diluídos em água destilada, e com concentração significativa de açúcares redutores. Para os parâmetros de motilidade, integridade e funcionalidade da membrana, o extrato da alga parda manteve-se semelhante ao grupo controle (tris-gema) por 48h, enquanto o extrato da alga vermelha apresentou diferença de motilidade em todos os grupos após 24h.

Palavras-chave: Algas. Conservação. Espermatozoides.

Apresentação

O agronegócio brasileiro tem se mostrado moderno, eficiente e competitivo, proporcionando uma atividade segura e rentável aos investidores, e participa ativamente no Produto Interno Bruto. Neste âmbito, a bovinocultura é o mercado que alavanca as exportações e confere ao Brasil competitividade no comércio exterior. Visto a importância, estudos que melhorem a produtividade desta cultura são incentivados.

A criopreservação de sêmen proporciona o uso de animais com superior valor genético para uso em programas de inseminação artificial, entretanto, a criopreservação ocasiona efeitos deletérios

ao espermatozoide e diminui a sua viabilidade para a fertilização. Um outro fator limitante é o uso de crioprotetores de origem animal, que a estes são atribuídos riscos de contaminação do material genético e transmissão de doenças. Visto que o mercado é exigente e temos limitantes na confecção de diluidores para a criopreservação seminal, o objetivo deste projeto é avaliar substâncias de origem vegetal como alternativas às substâncias de origem animal comumente utilizadas na composição dos diluidores de sêmen.

Introdução

A criopreservação de gametas

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Avaliação de substâncias de origem vegetal como alternativa aos diluidores de origem animal na criopreservação de espermatozoides bovinos/ Efeito da adição de extrato de algas marinhas na refrigeração de espermatozoides epididimários de bovinos.

¹Estudante de Iniciação Científica: Mariana de Sousa Santos Hempel (e-mail: marihempel@hotmail.com; telefone: 83 98891-8728)

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br e-mail: cadastrcgpai@propesq.ufpb.br)

²Orientadora: Sildivane Valcácia Silva (e-mail: sildivane@cbiotec.ufpb.br, telefone: 83 3216-7173)

e embriões é uma prática comumente utilizada na biotecnologia para preservação de material genético a curto, médio e longo prazo, uma vez que células germinativas podem ser refrigeradas, para uso mediato, e/ou congeladas, para uso em tempo indeterminado. De acordo com o Comitê de Ética da Sociedade Americana de Medicina Reprodutiva (2013), em humanos, esta biotécnica pode ser realizada para conservar a capacidade fértil de pacientes expostos à quimioterapia em idade reprodutiva, ao considerar que o tratamento pode afetar tecidos em atividade proliferativa, tais quais testículos e ovários. Em animais, por outro lado, a criopreservação de gametas e embriões relaciona-se com a produção animal, por proporcionar o uso de um reprodutor ou matriz com características genéticas de interesse comercial em larga escala, tanto pelo uso otimizado destes in loco quanto pelo armazenamento de sêmen/embriões para usos futuros (LEITE et al., 2011).

A bovinocultura brasileira tem relevância no cenário mundial do agronegócio por dispor do segundo maior rebanho efetivo do mundo, com o montante de 226 milhões de animais, e a Índia o país detentor do maior rebanho, com plantel superior a 300 milhões de cabeças. A criação de bovinos no Brasil é bem desenvolvida e proporciona lucratividade em dois segmentos, a bovinocultura de corte e a leiteira. O mercado de carne e leite tem valor bruto estimado em R\$ 67 bilhões, e estas atividades estão presentes em todos os estados brasileiros, tornando-se, assim, um setor de grande importância econômica.

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC, 2018), em comparação ao primeiro trimestre do ano passado (2017), o Brasil apresentou aumento de 45% na exportação de carne bovina, principalmente para China e Hong Kong, o que gera impacto positivo no mercado interno brasileiro e promove a necessidade de melhorar os índices de produtividade dos rebanhos e a regularidade na entrega de produtos cárneos para o

abastecimento deste comércio.

Destes animais criados para atender os mercados leiteiro e cárneo, a Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA, 2014) observa os serviços de inseminação artificial para a demanda destes mercados, e constatou aumento de 33,8% na venda de sêmen congelado para rebanhos leiteiros e 58,5% para rebanhos de corte entre os anos de 2009 a 2014, o que confere padrões técnicos às práticas reprodutivas e exige que os números de animais aumentem em decorrência ao investimento realizado.

Todavia, embora a criopreservação de espermatozoides seja uma prática largamente realizada e com fins comerciais, é perceptível que há redução da viabilidade do sêmen submetido ao processo de redução de temperatura. Segundo Smith et al. (2018), em pesquisa sobre os avanços obtidos nos últimos cinquenta anos de pesquisa na área de biotecnologia reprodutiva, estudos mais aprofundados devem ser realizados com o intuito de minimizar os efeitos deletérios provenientes do uso do sêmen criopreservado, como a perda embrionária precoce, o que impacta negativamente a taxa de fertilidade dos rebanhos, diminuindo efetivamente o número de animais nascidos.

Os efeitos deletérios promovidos pela criopreservação do sêmen estão atrelados ao estresse oxidativo e ao choque térmico. Estes efeitos podem ser atenuados mediante a combinação de diferentes compostos conhecidos como crioprotetores, os mais comuns, o leite e a gema de ovo (BITTENCOURT et al., 2013). Segundo Khellouf et al. (2018), a adição de vitamina E e colesterol ao sêmen bovino, no processamento da amostra para congelamento, podem diminuir a ação do estresse oxidativo e choque térmico, respectivamente.

Por outro lado, o uso de produtos de origem animal na elaboração de diluidores de sêmen tem provocado discussões no ambiente científico, devido à variabilidade entre indivíduos e o risco de transmissão de patógenos. Segundo Souza, Lima e Silva (2014), com o intento de reduzir eventuais problemas de contaminação e disseminação

de doenças causadas por produtos de origem animal, têm-se buscado substâncias de origem vegetal que possam conferir proteção ao sêmen submetido ao processo de criopreservação. Vidal et al. (2013) testaram a lecitina de soja em substituição ao leite desnatado na criopreservação de sêmen caprino e obtiveram êxito na preservação da integridade espermática. Em sequência, os estudos de Chelucci e colaboradores (2015) observaram que o sêmen caprino congelado com lecitina de soja promoveu alta taxa de fertilização ao substituir um elemento de origem animal, neste caso, a gema de ovo, por um composto vegetal. Mediante o exposto, o objetivo deste projeto é estudar substâncias de origem vegetal como alternativas aos crioprotetores de origem animal comumente utilizados na criopreservação de espermatozoides bovinos.

Fundamentação teórica

Uso de epidídimos

A morte inesperada, os processos obstrutivos ou os distúrbios traumáticos que impossibilitem a colheita espermática podem interromper prematuramente a vida reprodutiva de machos de alto valor genético. Nesse caso, a recuperação de espermatozoides do epidídimo tem sido uma alternativa para a preservação do material genético animal (MONTEIRO et al., 2011). Nos mamíferos, o epidídimo possui diversas funções, ressaltando-se a reabsorção dos fluidos dos túbulos seminíferos, promovendo a concentração do sêmen, o transporte dos espermatozoides, a eliminação dos espermatozoides defeituosos, a maturação e o armazenamento dos espermatozoides. A função de armazenamento é ilustrada pelo fato de os espermatozoides ejaculados sobreviverem por 24 horas ou mais fora do epidídimo; entretanto os que são mantidos na cauda do epidídimo, *in vivo*, permanecem vivos por mais de 15 dias (MURÁDAS, 2006). Em touros e garanhões o número de espermatozoides armazenados na cauda do epidídimo pode ser suficiente para até

10 ejaculações sucessivas dependendo da idade, tamanho e atividade reprodutiva do animal (BEDFORD, 1994).

Criobiologia

A congelação, ou criopreservação de sêmen é uma biotécnica amplamente utilizada e de alta eficácia para estudos científicos e inseminação artificial; consiste na utilização de crioprotetores específicos que possibilitam o armazenamento de amostras de sêmen, por período indeterminado, em tanques de nitrogênio líquido.

Essa técnica tem grande aplicação por necessitar de poucos machos selecionados para a produção de espermatozoides para a inseminação de centenas de fêmeas por ano, por diminuir a transmissão de patógenos pela cópula, por exigir menos do macho e por facilitar a reprodução pela facilidade de transporte do sêmen para diferentes regiões do país, sem a necessidade de transportar as fêmeas, possibilitando melhor aproveitamento de animais geneticamente superiores (OLIVEIRA et al., 2013).

A criopreservação é um dos focos no qual o governo brasileiro investe para sua economia atual, segundo o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em parceria com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) e a Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ), com objetivo de ampliar a participação do Brasil no comércio mundial de sêmen e embriões bovinos (BRASIL, 2016).

Vale salientar que a criopreservação não é um processo de aproveitamento total, pois Amann e Pickett (1987) já demonstravam que diversos fatores deveriam ser analisados na congelação de sêmen, como por exemplo: exposição dos espermatozoides à refrigeração, danos causados pelos cristais de gelo e mudanças intracelulares devido à desidratação. A refrigeração é uma etapa que quando efetuada de modo inadequado, causa choque térmico, que induz a ocorrência de danos parcialmente irreversíveis ao espermatozoide, caracterizados por padrões anormais de movimento (circular

ou retrógrado), perda rápida da motilidade, lesões no acrossoma, danos à membrana plasmática, redução da atividade metabólica e perda dos componentes intracelulares. Muitos desses defeitos são decorrentes de alterações da membrana plasmática à medida que os espermatozoides evoluem nas transições de fase, do estado líquido cristalino para o estado de gel e durante a refrigeração (GRAHAM, 1996).

Para evitar os efeitos deletérios anteriormente citados, crioprotetores devem ser utilizados no procedimento de redução de temperatura, pois em sua composição substâncias antioxidantes e outros compostos podem auxiliar para o melhor aproveitamento da matriz celular, que é o sêmen criopreservado. No caso dos antioxidantes, a definição mais aceita é que seriam substâncias as quais, mesmo presentes em baixas concentrações em relação ao substrato oxidante, poderiam retardar ou inibir as taxas de oxidação (SIES, 1993).

Visando esse poder antioxidante, os produtos naturais parecem ser uma fonte promissora de substâncias com atividade antioxidante e pesquisas realizadas nos últimos anos evidenciam que o enriquecimento dos sistemas orgânicos com antioxidantes naturais pode corrigir a homeostasia alterada (TIWARI, 2001). Baseado no exposto, as algas podem ser um potencial crioprotetor para o espermatozoide bovino.

Algas

A biodiversidade marinha brasileira tem sido reconhecida por ser fonte de compostos com propriedades biológicas diversas. Entre essas fontes, encontram-se as algas marinhas e seus diversos compostos bioativos. Os principais bioativos presentes nas algas, de modo geral, são os polissacarídeos, como carragenanas, agaranas e alginatos, e ainda a presença de galactanas híbridas, fucanas e laminarinas. Algumas dessas macromoléculas apresentam alguns dos grupos hidroxila dos resíduos de açúcar substituídos por

grupamentos sulfato, sendo chamados de polissacarídeos sulfatados (DAVIS; VOLESKY; MUCCI, 2003).

As algas marinhas são organismos semelhantes às plantas e habitam diferentes ambientes, desde que disponham de luz e umidade suficientes (VIDOTTI; ROLLEMBERG, 2004). As algas comumente pertencem a quatro grupos diferentes determinados com base na cor, sendo elas: algas azuis; algas vermelhas; algas verdes e algas pardas (KILINÇ et al., 2013).

As algas marrons ou algas pardas (filo Ochrophyta, classes: Phaeophyceae), com cerca de 1.750 espécies, são organismos pluricelulares predominantemente marinhos (típicos em mares frios), vivendo fixados em um substrato ou flutuando, formando imensas florestas submersas (KILINÇ et al., 2013). Destas algas são extraídas fucanas (homofucanas) e os fucoïdanos (heterofucanas) (ROCHA et al., 2004). Fucoïdanos (heterofucanas) ou fucanas (homofucanas) são definidos na literatura como uma classe de polissacarídeos sulfatados, negativamente carregados, hidrossolúveis, encontrados na matriz extracelular de algas marrons, estruturados com L-fucose, mas que frequentemente pode apresentar em sua estrutura outros açúcares, a saber, D-xilose, D-galactose e ácido D-glucurônico (CUMASHI et al., 2007; DUARTE et al., 2001; KIM; RIOUX; TURGEON, 2014). Além da presença do alginato, um polissacarídeo que é extraído dessas algas, e está presente na parede celular, contribuindo para a resistência da parede celular, mas também conferindo flexibilidade (DAVIS; VOLESKY; MUCCI, 2003).

Estudos com polissacarídeos sulfatados de algas têm demonstrado que suas estruturas variam de espécies para espécies e, às vezes, em diferentes partes da mesma planta (DIETRICH et al., 1995; ALVES, 2000; HAROUN-BOUHEDJA et al., 2000). A complexidade na estrutura desses compostos é devido às muitas possibilidades de ligações entre os monossacarídeos e a distribuição de grupamentos sulfato.

Os principais pigmentos encontrados

nas algas pardas são as clorofilas a e c, e vários tipos de carotenoides, incluindo a fucoxantina que proporciona a cor marrom escura ou verde oliva aos representantes deste grupo. O material de reserva das feófitas é a laminarina (um polímero de glicose) e o manitol (um álcool), que ficam depositados nos vacúolos (RAVEN et al., 2007).

No Brasil, a exploração de espécies com fins comerciais de maior porte corresponde à coleta de algas vermelhas no litoral do Nordeste. Entretanto, as algas marinhas ainda são um recurso pouco explorado no Brasil, e seus componentes, incluindo metabólitos secundários, ainda estão longe de serem conhecidos em sua totalidade.

De acordo com o exposto, a adição de extratos de algas e seus potenciais bioativos, associada às substâncias antioxidantes presentes na constituição destas algas, na refrigeração/congelamento de sêmen bovino, no clima do Nordeste, desenvolvidas no estado da Paraíba, no qual esse projeto está inserido é de valor para elucidar possíveis mecanismos ao processo de criopreservação.

Metodologia e Análise

Esse projeto está protegido sob patente referenciada como "DILUIDOR PARA CRIOPROTEÇÃO E CONGELAMENTO DE GAMETAS A BASE DE ALGAS", nº BR 10 2019 027698 3

Obtenção de extrato bruto da alga

Os exemplares da alga marinha de cada grupo escolhido (parda e vermelha) foram coletadas no litoral do Estado da Paraíba, no município de Cabedelo (7°02'17"S / 34°49'30"O). Após coleta, os exemplares foram guardados em sacos plásticos etiquetados, com a identificação da espécie e transportados em recipientes térmicos em baixa temperatura para o Laboratório de Biotecnologia em Reprodução Animal (LABRA) da Universidade Federal da Paraíba.

Os exemplares das algas, uma vez no laboratório, foram lavados com água destilada e secaram em temperatura

ambiente. Após isso, foram submetidas ao nitrogênio líquido para a maceração, e em sequência, submetidos à primeira extração em metanol por 24 horas, no escuro. No dia seguinte, retirou-se o metanol e foi adicionado clorofórmio e metanol, na proporção 1:1, formando a segunda extração. Em seguida, retirou-se o clorofórmio e o metanol, adicionou-se clorofórmio, resultando na terceira extração. Por conseguinte, os extratos foram submetidos ao rotaevaporador, onde foram secos e depois armazenados à 5 °C.

A atividade de acesso ao Patrimônio Genético foi cadastrada no SisGen em atendimento ao previsto na Lei nº 13.123/2015 e seus regulamentos, sob o número de cadastro A403B73.

Caracterização

A metodologia de caracterização baseou-se no método descrito por Shrestha e colaboradores (2015).

Teste para flavonoides

Cada extrato bruto foi misturado com magnésio enquanto o ácido clorídrico (HCl) concentrado foi adicionado gota a gota. Na presença de cor rosa ou magenta vermelho, depois de alguns minutos, indica-se a presença de flavonoides.

Teste para polifenóis e taninos

Cada extrato bruto foi misturado com 2 mL de solução a 2% de cloreto de ferro (FeCl₃). Em presença de coloração azul, verde ou azul-preto indica a presença de polifenóis e taninos.

Teste para terpenoides

Cada extrato bruto foi dissolvido em 2 mL de clorofórmio e evaporado até à secura. Para isso, 2 mL de ácido sulfúrico (H₂SO₄) concentrado foi adicionado, uma coloração marrom avermelhada na interface indica a presença de terpenoides.

Teste para esteroides

Cada extrato bruto foi misturado com 2 mL de clorofórmio e o H₂SO₄

concentrado foi adicionado lateralmente. Uma cor vermelha produzida na camada inferior de clorofórmio indica a presença de esteroides. Outro teste foi realizado ao misturar extrato bruto com 2 mL de clorofórmio. Em seguida, 2 mL de H₂SO₄ concentrado e ácido acético foram vertidos para a mistura. O desenvolvimento de uma coloração esverdeada indica a presença de esteroides.

Teste para saponinas

Cada extrato bruto foi misturado com 5 mL de água destilada num tubo de ensaio e agitado vigorosamente durante 30 segundos. A formação de espuma estável (1 cm de altura), mesmo após 30 minutos, foi tomada como uma indicação para a presença de saponinas.

Teste para glicosídeo

4 mL da solução de cada extrato foram secados até 2 mL. Adicionou-se 1-2 mL de hidróxido de amônio e foi submetido à agitação. Aparência de cor levemente vermelha indica a presença de glicosídeos.

Quantificação de açúcares redutores (AR) pelo método DNS (MILLER, 1959)

O método DNS baseia-se na redução do ácido 3,5 dinitro-salicílico a ácido 3-amino-5-nitrosalicílico ao mesmo tempo em que o grupo aldeído do açúcar é oxidado a grupo carboxílico, com o desenvolvimento da coloração avermelhada, mensurada no espectrofotômetro, em comprimento de onda de 540 nm.

Em 0,5 mL de cada extrato foi adicionado 0,5 mL do reagente DNS, agitado em vortex e incubado em banho-maria a 100 °C por 15 minutos. Após esse período, a amostra foi resfriada em tubos de gelo por 3 minutos. Em seguida, foi adicionado a mistura 4 mL de água destilada e foi observado a absorbância a 540nm. O branco da análise foi preparado com 0,5 mL de água destilada ao invés da amostra, seguindo o mesmo procedimento. Uma curva padrão de açúcares redutores (glicose + frutose) (1g/L) foi preparada previamente para utilização do

método DNS, para converter a absorbância lida em concentração de glicose em gramas por litro ou miligramas por mililitro.

Preparo da solução mãe

A diluição foi feita para uma concentração requerida de extrato em água destilada. Com uma concentração final da solução mãe esperada para os próximos experimentos. Mediu-se então o potencial hidrogeniônico de cada extrato após a diluição.

Testes com testículos/epidídimos

Foram utilizados 28 complexos de testículos/epidídimos de bovinos sem raça definida, obtidos em matadouro localizado na cidade de João Pessoa (7°08'20.3"S 34°52'26.8"W). Após o abate, o complexo testículo-epidídimo foi separado, armazenado e encaminhado ao laboratório de Biotecnologia de Reprodução Animal da Universidade Federal da Paraíba, Campus I. No laboratório, os espermatozoides foram recuperados pela técnica de flutuação, através do fatiamento da cauda do epidídimo e sua posterior imersão em 2,0 mL de solução fisiológica estéril, aquecida a 37 °C.

Os espermatozoides recuperados foram avaliados e os aprovados (CBRA, 2013) foram homogeneizados para evitar a variável "indivíduo" no estudo (BUCAK et al., 2008). Após formação do pool, realizou-se a avaliação da motilidade subjetiva. Todos os grupos foram diluídos em solução tamponada TRIS (3,605g Tris; 2,024g ácido cítrico; 1,488g frutose; 100 mL de água bidestilada), acrescido ou não de diferentes concentrações do extrato lipídico de algas, para a formação dos diferentes grupos experimentais:

- ✓ GC (Grupo controle): TRIS + 20% de gema de ovo;
- ✓ G5: TRIS + 5% do extrato lipídico de algas;
- ✓ G10: TRIS + 10% do extrato lipídico de algas;
- ✓ G20: TRIS + 20% do extrato lipídico de algas.

Análise Espermática

A motilidade foi realizada por avaliação subjetiva expressa em porcentagem (0- 100%), sendo realizada em um microscópio óptico (Químis, São Paulo), em objetiva de 40x, sendo usada uma alíquota (10 µL) da amostra entre a lâmina e a lamínula. A avaliação da motilidade foi expressa em porcentagem, com variação de 0-100%, considerando a média de dois avaliadores (CBRA, 2013).

Para o teste de integridade de membrana plasmática foi empregada dupla coloração com os corantes eosina-nigrosina (CBRA, 2013). Para esta técnica foram diluídos 20 µL de cada grupo experimental em solução contendo 20 µL do corante. Após a diluição, foi realizado o estiramento com 10 µL de cada amostra e contadas 100 células, determinando-se a proporção entre células coradas e não coradas (células mortas e vivas, respectivamente) em microscópio de campo claro em aumento de 40x (MURGAS et al., 2002).

O teste hiposmótico (HOST) visa avaliar a funcionalidade da membrana plasmática baseando-se nas propriedades da manutenção do equilíbrio osmótico entre o ambiente intra e extracelular (CBRA, 2013). Foram utilizados 10 µL de cada grupo diluído em 100 µL de solução hiposmótica (50 mOsm/Kg H₂O), composta por citrato de sódio e água destilada. A solução foi incubada a 37 °C por 30 minutos. Após a incubação foram colocados 25 µL de solução formol-salina para parar a reação osmótica dos espermatozoides. O HOST foi avaliado colocando 10 µL de sêmen com solução entre lâmina e lamínula e observado através de microscopia ótica com aumento de 40x.

Foram contadas 200 células, considerando funcionais aquelas com cauda enrolada e não funcionais aquelas que permaneceram com a cauda esticada (FAGUNDES et al., 2010).

Análise Estatística

Os dados foram avaliados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov com 5% de significância, para a normalidade dos dados. Para comparações entre os tempos de um mesmo tratamento utilizou-se o teste T, e para comparação entre tratamentos utilizou-se ANOVA, seguida do pós-teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Os dados foram expressos na forma de média e desvio-padrão.

Resultados

Os testes qualitativos de cada extrato revelam a presença dos componentes metabólitos presentes nos extratos das algas (Quadro 1). Diante dos testes qualitativos, foi visto que o extrato da alga vermelha apresentou polifenóis, terpeno e esterol, enquanto que o extrato da alga parda apresentou terpeno e esterol, resultados já esperados na literatura. Sabe-se que fatores ambientais, como nível e qualidade da luz, níveis e composição de nutrientes, disponibilidade de monóxido de carbono, temperatura, salinidade, pH, contaminantes e impactos bióticos devido à distribuição de herbívoros e endo e epibiontes, bem como o desenvolvimento sazonal vegetativo e reprodutivo, podem influenciar a síntese e atividade de metabólitos primários e secundários (STENGEL et al., 2011). Além da influência dos aspectos ambientais, as diferenças na composição química também são determinadas pelo perfil genético.

Quadro 1 - Análise fitoquímica dos extratos das algas vermelha e parda.

Planta	Flavonoides	Polifenóis	Terpeno	Esterol	Saponina	Glicosídeo
Alga vermelha	-	+	+	+	-	-
Alga parda	-	-	+	+	-	-

Símbolo "+" indica presença e "-" ausência dos componentes metabólitos.

Dentre os compostos apresentados em ambos os extratos, os esteróis foram relatados previamente para espécies da alga parda utilizada. Embora o fucosterol seja considerado o esteroide típico de algas marrons, o colesterol pode ser encontrado como o esteroide dominante em algumas espécies da mesma (FLEURY et al., 1994). A principal função dos esteróis em qualquer organismo é manter a estrutura e a fluidez da membrana celular, sua presença no extrato pode ter mantido a integridade da membrana dos espermatozoides de epidídimo bovino nas diferentes concentrações por 48 horas sem diferença em relação ao grupo controle com Tris gema a 20%, como apresentado nas tabelas 1 e 2.

A integridade da membrana é um fator importante para análise espermática, uma vez que imperfeições na membrana são incompatíveis com a fertilidade

(BENCHAIB et al., 2003). A avaliação, então, desse componente celular é um indicador importante do sucesso da criopreservação, uma vez que são extremamente sensíveis às crioinjúrias. De acordo com Amann et al. (1987), em condições de estresse provocado pela criopreservação, as membranas podem sofrer rearranjos, formando pontos vulneráveis e, com isso, induzir a excessiva permeabilidade ou mesmo rompimento da mesma. Na membrana espermática, esse estresse está relacionado à fase de transição dos lipídeos, a qual altera o estado funcional da membrana (HOLT et al., 1992). Ou seja, a análise com a coloração de eosina e nigrosina (WHO, 1992), onde os espermatozoides com membrana íntegra (vivos) são impermeáveis ao corante, mantendo-se incolores, e os com membrana lesionada (mortos) se coram de rosa, avalia justamente a integridade dessa membrana espermática.

Tabela 1 - Percentual de integridade de membrana plasmática de espermatozoides de epidídimo bovino preservados a 5 °C, em diferentes concentrações do extrato de alga parda por até 48 horas.

Tempos	Grupo Controle	Grupo 5%	Grupo 10%	Grupo 20%
0 h	40,50 ± 3,01 Aa	39,33 ± 4,63 Aa	39,66 ± 3,82 Aa	39,50 ± 2,42 Aa
24 h	42,50 ± 4,54 Aa	40,12 ± 3,81 Aa	39,83 ± 2,85 Aa	40,66 ± 2,87 Aa
48 h	45,50 ± 11,07Aa	41,50 ± 3,93 Aa	44,50 ± 8,11 Aa	43,33 ± 7,33 Aa

Letras maiúsculas indicam diferença entre tempos na coluna; letras minúsculas indicam diferença entre grupos na linha ($p \leq 0,05$).

Tabela 2 - Percentual de integridade de membrana plasmática de espermatozoides de epidídimo bovino preservados a 5 °C, em diferentes concentrações do extrato de alga vermelha por até 48 horas.

Tempos	Grupo Controle	Grupo 5%	Grupo 10%	Grupo 20%
0 h	40,50 ± 3,01 Aa	34,50 ± 2,81 Aa	39,00 ± 3,09 Aa	35,66 ± 3,66 Aa
24 h	42,50 ± 4,54 Aa	37,66 ± 4,76 Aa	38,83 ± 3,43 Aa	39,33 ± 3,77 Aa
48 h	45,50 ± 11,07 Aa	36,83 ± 4,66 Aa	42,50 ± 5,68 Aa	42,83 ± 2,63 Aa

Letras maiúsculas indicam diferença entre tempos na coluna; letras minúsculas indicam diferença entre grupos na linha ($p \leq 0,05$).

O terpeno é classificado com o número de unidades de isopreno, ou unidades C5 presentes (IUPAC). Alguns terpenos de maior peso molecular, como os

tetraterpenos, são os precursores de certas vitaminas, como a vitamina A, sendo que unidades terpenoídicas estão presentes nas vitaminas E e K. Outros terpenos, como o

diterpeno fitol, formam parte da clorofila de plantas (DEWIK, 2002). Sua presença no extrato não foi especificada diante das unidades de isopreno, uma vez que o teste é qualitativo, todavia os terpenos, como uma classe abundante presente em vegetais, possuem propriedades anticancerígenas, anti-inflamatórias, bactericidas, fungicidas, antinecróticas que atuam com uma função ou várias funções simultaneamente em diferentes estudos. O fato de possuírem essas propriedades inseticida, bactericida, fungicida, fitoterápica, solvente de gordura, entre outras, os terpenos podem ser utilizados na conservação de alimentos na indústria e por conseguinte talvez conseguir preservar o espermatozoide durante a refrigeração.

Os polifenóis aparecem apenas no extrato da alga vermelha e não no extrato da alga parda. Os polifenóis apresentam uma estrutura química comum, derivada do benzeno, ligada a um grupo hidrofílico. Com

base em sua estrutura e na maneira pela qual os anéis polifenólicos ligam-se uns aos outros, eles são classificados em quatro famílias: flavonoides (flavonas, flavononas, catequinas e antocianinas), ácidos fenólicos, lignanas e estilbenos (resveratrol). Os polifenóis têm sido intensamente estudados por apresentar numerosos efeitos biológicos, como sequestro de espécies radicais de oxigênio, modulação da atividade de algumas enzimas específicas, inibição da proliferação celular, bem como seu potencial como agente antibiótico, antialérgico e anti-inflamatório (KAROU et al., 2005). Por possuir poder antioxidante, é possível que sua presença em uma quantidade não mensurada, porém em excesso, tenha atuado de modo pró oxidante e afetado a motilidade nos grupos tratados com o extrato da alga vermelha, como mostrado nas tabelas 3 e 4 respectivamente, em comparação a motilidade do extrato da alga parda, que não apresentou polifenóis.

Tabela 3 - Percentual de motilidade total de espermatozoides epididimários bovino preservados a 5 °C, em diferentes concentrações do extrato de alga vermelha por até 48 horas.

Tempos	Grupo Controle	Grupo 5%	Grupo 10%	Grupo 20%
0 h	45,833 ± 14,63Aa	37,50 ± 7,28 Aa	29,16 ± 9,70 Ab	32,00 ± 8,83 Aa
24 h	36,16 ± 18,49 Aa	31,50 ± 18,38 Aa	29,33 ± 12,69 Aa	14,50 ± 6,22 Bb
48 h	28,33 ± 16,03 Ba	19,16 ± 10,75 Ba	19,00 ± 13,84 Aa	15,83 ± 16,33 Ba

Letras maiúsculas indicam diferença entre tempos na coluna; letras minúsculas indicam diferença entre grupos na linha (p≤0,05).

Tabela 4 - Percentual de motilidade total de espermatozoides epididimários bovino preservados a 5 °C, em diferentes concentrações do extrato da alga parda por até 48 horas.

Tempos	Grupo Controle	Grupo 5%	Grupo 10%	Grupo 20%
0 h	45,83 ± 14,63 Aa	38,50 ± 10,07 Aa	31,33 ± 10,76 Aa	27,83 ± 15,81 Aa
24 h	36,16 ± 18,49 Aa	30,16 ± 16,92 Aa	29,66 ± 12,25 Aa	16,33 ± 8,52 Aa
48 h	28,33 ± 16,03 Aa	15,33 ± 8,89 Aa	10,00 ± 8,27 Aa	7,33 ± 5,24 Aa

Letras maiúsculas indicam diferença entre tempos na coluna; letras minúsculas indicam diferença entre grupos na linha (p≤0,05).

A proporção de espermatozoides com motilidade é uma característica importante e diretamente relacionada com a fertilidade e sucesso de fertilização. A

principal fonte de energia para o movimento dos espermatozoides é a mitocôndria, esta energia é usada para movimentar o flagelo do espermatozoide (RAJASINGAM, 2000).

Nota-se que no grupo controle do extrato da alga vermelha e nas concentrações de 5% e 20% em 48 horas, ocorreu uma redução ($p \leq 0,05$) se comparada com os tempos de 0 hora e 24 horas de seus respectivos grupos. Vale salientar que na concentração de 20% a diferença é entre 0 hora e os demais tempos (24 e 48 horas) também. Na concentração de 10%, no tempo inicial de 0 hora houve uma redução se comparado aos demais grupos no mesmo tempo inicial. Assim como, na concentração 20%, no tempo de 24 horas, houve redução ($p \leq 0,05$) na motilidade se comparado ao mesmo tempo para os outros grupos. Pode-se entender que a exposição aos polifenóis por tempo maior provocou a diminuição da motilidade além da presença reduzida de açúcar redutor presente no extrato da alga vermelha diante do açúcar redutor do extrato da alga parda (tabela 5), logo não houve manutenção da motilidade.

Açúcares redutores são aqueles

Tabela 5 - Quantificação do açúcar redutor (método DNS; MILLER, 1959) presente nos extratos de algas parda e vermelha.

Amostras	Média (mg/100g de açúcar)
Extrato de alga parda	451,77 ± 6,35
Extrato de alga vermelha	433,45 ± 21,65

O teste de funcionalidade da membrana, conhecido como teste hiposmótico, analisa a atividade da membrana plasmática, que tem por característica permitir o transporte de moléculas seletivas, as quais provocam o aumento de volume do espermatozoide, particularmente visível na cauda. A capacidade da cauda espermática de enrolar na presença de solução hiposmótica demonstra que ocorre transporte de água através da membrana, indicando função membrana (DREVUIS et al., 1966).

A solução mãe realizada na concentração escolhida de extrato para água destilada obteve um potencial hidrogeniônico para cada extrato, onde o da alga vermelha obteve um pH 6 e o da alga parda um pH 4, que aparentemente

capazes de reduzir íons metálicos em reações nas quais o açúcar sofre oxidação formando ácidos carboxílicos. A presença de hidroxila anomérica livre é significado de açúcar redutor. Disto segue que o açúcar atua como um agente redutor, por exemplo na reação de Maillard e reação de Benedict. Os principais açúcares redutores são glicose, maltose e lactose. Logo, a possível presença elevada de açúcar no meio pode servir como substrato energético para a matriz mitocondrial.

Os espermatozoides utilizam adenosina trifosfato (ATP) como sua fonte de energia, que é produzida por duas vias metabólicas; pela glicólise na principal peça do flagelo e por fosforilação oxidativa nas mitocôndrias (TOURMENTE et al., 2015, DU PLESSIS et al., 2015). Cerca de 75% do ATP produzido pelos espermatozoides é utilizado para manter a motilidade (BOHNENSACK; HALANGK, 1986).

não interferiu nos resultados de análise espermática.

Verifica-se a que a funcionalidade da membrana foi regular entre os tempos de armazenamento, com percentual maior no momento inicial, e a partir de 24 horas os valores foram reduzidos, mas de forma uniforme entre os grupos. Desta forma, percebe-se que os extratos de alga vermelha e parda não interferiram na funcionalidade da membrana espermática ao se comparar ao grupo controle, visto nas tabelas 6 e 7, respectivamente.

Tabela 6 - Percentual de funcionalidade de membrana plasmática de espermatozoides de epidídimo bovino preservados a 5 °C, em diferentes concentrações do extrato de alga vermelha por até 48 horas.

Tempos	Grupo Controle	Grupo 5%	Grupo 10%	Grupo 20%
0 h	54,16 ± 8,75 Aa	52,83 ± 13,94 Aa	55,83 ± 8,25 Aa	51,83 ± 7,75 Aa
24 h	53,50 ± 9,56 Aa	45,16 ± 8,84 Aa	46,00 ± 11,02 Aa	47,16 ± 9,23 Aa
48 h	52,16 ± 8,56 Aa	48,50 ± 11,48 Aa	51,83 ± 10,57 Aa	52,33 ± 9,24 Aa

Letras maiúsculas indicam diferença entre tempos na coluna; letras minúsculas indicam diferença entre grupos na linha (p≤0,05).

Tabela 7 - Percentual de funcionalidade de membrana de espermatozoides de epidídimo bovino preservados a 5 °C, em diferentes concentrações do extrato da alga parda por até 48 horas.

Tempos	Grupo Controle	Grupo 5%	Grupo 10%	Grupo 20%
0 h	54,16 ± 8,75 Aa	53,50 ± 12,69 Aa	57,16 ± 13,19 Aa	56,66 ± 13,99 Aa
24 h	53,50 ± 9,56 Aa	49,66 ± 9,43 Aa	47,33 ± 9,00 Aa	50,66 ± 8,61 Aa
48 h	52,16 ± 8,56 Aa	51,00 ± 10,62 Aa	51,33 ± 11,80 Aa	51,33 ± 7,81 Aa

Letras maiúsculas indicam diferença entre tempos na coluna; letras minúsculas indicam diferença entre grupos na linha (p≤0,05).

Para assegurar a possível fertilização do oócito, a célula espermática deve apresentar uma associação de características, tais como membrana citoplasmática íntegra, responsável pela homeostase celular, acrossoma íntegro, crucial para fertilização do oócito, e alto potencial de membrana mitocondrial, responsável pela produção de adenosina trifosfato (ATP), indispensável para o batimento flagelar e motilidade espermática, além do potencial hidrogeniônico para manter o equilíbrio (CELEGHINI et al., 2004). Desta forma, baseados nos parâmetros apresentados, foi possível perceber que os extratos das algas objeto do estudo apresentaram tais características.

Conclusões

Baseado no exposto, o extrato da alga parda mantém a motilidade, integridade e funcionalidade da membrana de espermatozoides bovinos nas diferentes concentrações e por até 48 horas sob refrigeração semelhante ao diluidor comumente utilizado para este fim, enquanto

que o extrato da alga vermelha precisa ser melhor estudado para tal substituição.

Outrossim, estudos para melhor identificação e quantificação das substâncias presentes no extrato bruto da alga devem ser realizadas para o melhor entendimento da fração e seus efeitos sobre as células espermáticas. Com isso, há a possibilidade de se conseguir um extrato padronizado, que possa efetivamente substituir os diluidores à base de produtos de origem animal.

Referências

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. Exportações Brasileiras de Carne Bovina. 2018. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/download/estatisticas-mar18.pdf>. Acesso em: 10.02.2020.

ALVES, L.G. **Polissacarídeos ácidos presentes no folíolo, talo e flutuador da alga marinha *Sargassum vulgare***. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Bioquímica) Departamento de Bioquímica - Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN, Natal, 2000

AMANN, R.P.; PICKETT, B.W. Principle of cryopreservation and a review of cryopreservation of stallion spermatozoa. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.7, p.145-173, 1987.

ASBIA - Associação Brasileira de Inseminação Artificial. **INDEX ASBIA MERCADO 2014**. 2014. Disponível em: <http://www.asbia.org.br/novo/upload/mercado/index2014.pdf>. Acesso em: 10.02.2020.

BEDFORD, J.M. The status and the state of the human epididymis. **Human Reproduction**, v.9, p.2187-2199, 1994.

BENCHAIB, M.; BRAUN, V.; LORNAGE, J.; HADJ, S.; SALLE, B.; LEJEUNE, H.; GUERIN, J.F. Sperm DNA fragmentation decreases pregnancy rate in an assisted reproductive technique. **Human Reproduction**, v.18, n.5, p.1023-1028, 2003.

BITTENCOURT, R.F.; OBA, E.; RIBEIRO FILHO, A.L.; CHALHOUB, M.; AZEVEDO, H.C.; BICUDO, S.D. Avanços na criopreservação do sêmen ovino I: diluidores e crioprotetores. **Ciência Animal Brasileira**, v.14, n.4, 2013. DOI: 10.5216/cab.v14i4.22964.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA e ABASTECIMENTO. Brasília: 2016. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2016/06/governo-e-pecuaristas-estudam-ampliar-exportacao-de-material-genetico-bovino>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2020.

BOHNENSACK, R.; HALANGK, W. Control of respiration and of motility in ejaculated bull spermatozoa. **Biochimica et Biophysica Acta**, v.850, p.72-79, 1986

BUCAK, M. N.; ATESSAHIN, A.; TUNCER, P. B.; KIZIL, M. Effects of anti-oxidant additives on microscopic and oxidative parameters of Angora goat semen following the freeze-thawing process. **Small Ruminant Research**, 77(1), 38-44, 2008. doi:10.1016/j.smallrumres.2008.03.002.

CBRA (COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL). Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal. Belo Horizonte: **Colégio Brasileiro de Reprodução Animal**, 3ª ed., 2013.

CELEGHINI, E.C.C.; ARRUDA, R.P.; ANDRADE, A.F.C.; RAPHAEL, C.F.; NASCIMENTO, J. Simultaneous evaluation of the plasmatic, acrossomal and mitochondrial membranes in equine spermatozoa. In: XV International Congress on Animal Reproduction, 2004, Porto Seguro. **Anais do XV International Congress on Animal Reproduction**, p.511, 2004.

CHELUCCI, S.; PASCIU, V.; SUCCU, S.; ADDIS, D.; LEONI, G.G.; MANCA, M.E.; NAITANA, S.;

BERLINGUER, F. Soybean lecithin-based extender preserves spermatozoa membrane integrity and fertilizing potential during goat semen cryopreservation. **Theriogenology**, v.83, n.6, p.1064-74, 2015. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2014.12.012

COMITÊ DE ÉTICA DA SOCIEDADE AMERICANA DE MEDICINA REPRODUTIVA. Fertility preservation and reproduction in patients facing gonadotoxic therapies: a committee opinion. **Fertility and Sterility**, v.100, n.5, p.1224-1231, 2013.

CUMASHI A.; USHAKOVA, N.A.; PREOBRAZHENSKAYA, M.E.; D'INCECCO, A.; PICCOLI, A.; TOTANI, L.; TINARI, N.; MOROZEVICH, G.E.; BERMAN, A.E.; BILAN, M.I.; USOV, A.I.; USTYUZHANINA, N.E.; GRACHEV, A.A.; SANDERSON, C.G.J.; KELLY, M.; RABINOVICH, G.A.; IACOBELLI, S.; NIFANTIEV, N.E. A comparative study of the anti-inflammatory, anticoagulant, antiangiogenic, and antiadhesive activities of nine different fucoidans from brown seaweeds. **Glycobiology**, v.17, n.5, p.541-552, 2007.

DAVIS, T.A.; VOLESKY, B.; MUCCI, A. A review of the biochemistry of heavy metal biosorption by brown algae. **Water Research**, v.37, p. 4311-4330, 2003.

DEWIK, P.M. Medicinal Natural Products. **A Biosynthetic Approach**. 2nd ed., Chichester, John Wiley & Sons, 2002.

DIETRICH, C.P.; FARIAS, G.G.M.; ABREU, L.R.D.; LEITE, E.L.; SILVA, L.F.; NADER H.B. A new approach for characterization of polysaccharides from algae: Presence of four main acidic polysaccharides in three species of the class Phaeophyceae. **Plant Science**, v.108, p.143-153, 1995

DREVIUS, L.O.; ERIKSSON, H. Osmotic swelling of mammalian spermatozoa, **Experimental Cell Research**, v.42, n.1, 136-156, 1966.

DU PLESSIS SS, AGARWAL A, MOHANTY G, VAN DER LINDE M. Oxidative phosphorylation versus glycolysis: what fuel do spermatozoa use? **Asian Journal Andrology**.17(2):230-235,2015. doi:10.4103/1008-682X.135123

DUARTE, M.E.R.; CARDOSO, M.A.; NOSEDA, M.D.; CERZO, A.S. Structural studies on fucoidans from the brown seaweed *Sargassum stenophyllum*. **Carbohydrate Research**, v.333, p.281-293, 2001.

FAGUNDES, B.; TILBURG, M. F. V.; SILVA, J. F. S.; SHIMOYA, A.; BARRETO, M. A. P.; FERREIRA, V. M. Adição de insulina ao meio crioprotetor seminal de garanhões Mangalarga Marchador. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.2, p.273-278, 2010.

FLEURY, B.G.; KELECOM, A.; PEREIRA, R.C.; TEIXEIRA, V.L. Polyphenols, terpenes and sterols in Brazilian Dictyotales and Fucales (Phaeophyta). **Botanica Marina**, v. 37, 457-462, 1994.

GRAHAM, J.K. Cryopreservation of stallion spermatozoa. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.12, p.131-147, 1996.

HAROUN-BOUHEDJA, F.; MOSTAFA, E.; SINQUIN, C; BOISSON-VIDAL, C. Relation between sulfate groups and biological activities of fucans. **Thrombosis Research**, v.100, p.453-459, 2000.

HOLT, W.V.; HEAD, M.F.; NORTH, R.D. Freeze-induced membrane damage in ram spermatozoa is manifested after thawing: observations with experimental cryomicroscopy. **Biology of Reproduction**, v.46, p.1086-1094, 1992.

IUPAC. **União Internacional da Química Pura e Aplicada**. Disponível em: <http://old.iupac.org/general/about.html>. Acesso em: 14 jul 2019.

KAROU, D.; DICKO, M.H.; SIMPORE J., TRAORE, A.S. Antioxidant and antibacterial activities of polyphenols from ethnomedicinal plants of Burkina Faso. **African Journal of Biotechnology**, v.4. n.8, p.823-828, 2005.

KHELLOUF, A.; BENHENIA, K.; FATAMI, S.; IGUER-OUADA, M. The complementary effect of cholesterol and vitamin e preloaded in cyclodextrins on frozen bovine semen: motility parameters, membrane integrity and lipid peroxidation. **Cryo Letters**, v.39, n.2, p.113-120, 2018.

KILINÇ, B.; CIRIK, S.; TURAN, G.; TEKOGUL, H.; KORU, E. **Seaweeds for Food and Industrial Applications**, 2013. Disponível Em: http://cdn.intechopen.com/pdfs/41694/InTechSeaweeds_for_food_and_industrial_applications.pdf. Acesso em: 02/11/2019.

KIM, K.J.; LEE, O.H.; LEE, H.H.; LEE, B.Y. A 4-week repeated oral dose toxicity study of fucoidan from the Sporophyll of *Undaria pinnatifida* in Sprague-Dawley rats. **Toxicology**, v. 267, p. 154-158, 2010.

LEITE, P.A; SCHREDER, G.G.; ALMEIDA, C.L.R.; ZÚCCARI, C.E.S.N.; SILVA, E.V.C. Criopreservação do Sêmen Bovino. **UNOPAR Científica. Ciências Biológicas e da Saúde**, v.13, n.4, p.279-86, 2011.

MILLER, G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. **Analytical Chemistry**, v.31, n.3, p.426-428, 1959.

MONTEIRO, G.A. Fertilidade de espermatozoides recuperados da cauda do epidídimo de garanhões subfêrteis. **Veterinária e Zootecnia**, v.18, n.2, p.255-263, 2011.

MURADÁS, P.R.; WEISS, R.R.; KOZICKI, L.E.; GRANEMANN, L.C.; SANTOS, I.W.; PIMPÃO, C.T. Alguns parâmetros de viabilidade de espermatozoides equinos colhidos por vagina artificial e por lavagem da cauda do epidídimo. **Archives of Veterinary Science**, v.11, n.3, p.62-68, 2006.

MURGAS, L.D.S.; ZANGERÔNIMO, M.G.; SANTOS, A.G.O.; OLIVEIRA, S.L. Oxitocina no Sêmen Suíno Heterospérmico Resfriado à 15 °C. **Ciência Animal Brasileira**, v.3, n.2, p.33-40, 2002.

OLIVEIRA, G.C.; OLIVEIRA, B.M.M.; CELEGHINI, E.C.C.; FERNANDES, C.B.; MATTOS, C.B. Criopreservação do sêmen equino: uma revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.37, n.1, p.23-28, jan-mar, 2013.

SIEIS, H. Strategies of antioxidant defense. **European Journal of Biochemistry**, v.215, p.213-219, 1993.

RAJASINGAM, S.J. **Interpretation of Semen Analysis Results: A Practical Guide**. Cambridge University Press. 2000.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**. 7^a. ed. Ed. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. P.830, 2007.

ROCHA, H.A.O.; FARIAS, E.H.C.; BEZERRA, L.C.L.M.; ALBUQUERQUE, I.R.L.; MEDEIROS, V.P.; QUEIROZ, K.C.S.; LEITE, E.L. Polissacarídeos sulfatados de algas marinhas com atividade anticoagulante. **Infarma**, v.16, n.1-2, p.82-87, 2004.

SHRESTHA, P.; ADHIKARI, S.; LAMICHHANE, B.; SHRESTHA, B.G. Phytochemical Screening of the Medicinal Plants of Nepal. **IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT)** e-ISSN: 2319-2402, p- ISSN: 2319-2399, v. 1, n. 6, p. 11-17, 2005.

SMITH, M.F.; GEISERT, R.D.; PARRISH, J.J. Reproduction in Domestic Ruminants during the Past 50 Years: Discovery to Application. **Journal of Animal Science**, 2018. Disponível em: <https://academic.oup.com/jas/advance-article-abstract/doi/10.1093/jas/sky139/4976421?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 10.02.2020.

SOUZA, A.L.P.; LIMA, G.L.; SILVA, A.R. Alternativas para o aperfeiçoamento dos protocolos de criopreservação de sêmen de animais selvagens. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.38, n.2, p.98-102, 2014. Disponível em: [http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v38n2/pag98-102%20\(RB497\).pdf](http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v38n2/pag98-102%20(RB497).pdf). Acesso em: 12.02.2020.

STENGEL, D.B.; CONNAN, S.; POPPER, Z.A. Algal chemodiversity and bioactivity: sources of natural variability and implications for commercial application. **Biotechnology Advances**. v.29, 483-501, 2011.

TIWARI, AK. Imbalance in antioxidant defense and human diseases: Multiple approach of natural antioxidants therapy. **Current Science**, v.81, p.1179-1187, 2001.

TOURMENTE, M.; VILLAR -MOYA P.; RIAL, E.; ROLDAN, E. R., Differences in ATP Generation Via Glycolysis and Oxidative Phosphorylation and Relationships with Sperm Motility in Mouse Species. **The Journal of Biological Chemistry**, v.290, p.20613 -20626, 2015.

UEMURA, M.; STEPONKUS, P. L. Effect of cold acclimation on the lipid composition of the inner and outer membrane of the chloroplast envelope isolated from rye leaves. **Plant Physiology**, v.114, n.4, p.1493-1500, 1997. doi: <http://dx.doi.org/10.1104/pp.114.4.1493>.

VIDAL, A.H.; BATISTA, A.M.; SILVA, E.C.B.; GOMES, W.A.; PELINCA, M.A.; SILVA, S.V.; GUERRA, M.M.P. Soybean lecithin-based extender as an alternative for goat sperm cryopreservation. **Small Ruminant Research**, v.109, n.1, p.47-51, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2012.07.022>.

VIDOTTI, E.C.; ROLLEMBERG, M.C.E. Algas: da economia nos ambientes aquáticos à biorremediação e à química analítica. **Química Nova**, v.27, n.1, p.139-145, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **WHO laboratory manual for the examination of human semen and semen - cervical mucus interaction**. Cambridge: Press Syndicate of the University of Cambridge, p.120, 1992.

Desenvolvimento de bebidas alcoólicas mistas de abacaxi e algaroba

Zildomar Aranha de Carvalho Filho¹

Julice Dutra Lopes²

Resumo

Neste trabalho foi realizado estudo visando à definição dos melhores parâmetros de fermentação para elaboração de uma bebida fermento–destilada mista de algaroba e abacaxi, agregando-se as propriedades sensoriais típicas do abacaxi e suplementando a sua deficiência em açúcares fermentescíveis utilizando o caldo das vagens de algaroba. A proporção escolhida (1:1 – abacaxi:algaroba) apresentou maior produtividade média, razão entre o total de produto formado e o tempo total de fermentação, na ordem de $4,33 \text{ g L}^{-1} \text{ h}^{-1}$, sendo escolhida como formulação a ser produzida em maior escala e conduzida ao processo de destilação em alambique de cobre. Fora obtidos aproximadamente 3 L de destilado alcoólico proveniente da fração coração, estando os principais parâmetros avaliados, dentro dos limites estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária, órgão responsável pela fiscalização de bebidas alcoólicas no Brasil.

Palavras-chave: *Prosopis juliflora*. *Ananas comosus*. Fermentado alcoólico. Aguardente. Cinética de fermentação.

Apresentação

A biotecnologia associada à fabricação de fermentados data dos primórdios da civilização humana e tem início associado a povos mesopotâmicos que, mesmo sem entender a fundo o processo de fermentação, desenvolveram produtos com teor alcoólico, como a cerveja a partir da cevada e o vinho a partir da uva (AQUARONE, 2001).

Nos dias atuais, a diversidade de produtos alcoólicos de origem fermentativa para o consumo humano gera uma necessidade de catalogação, definição e determinação de padrões de qualidade legais para os diferentes tipos de bebidas. A aguardente é descrita como sendo uma bebida alcoólica com graduação entre 38 e 54% em volume a 20 °C pela destilação de

mosto de diferentes substratos vegetais (BRASIL, 2009).

Em 2014, o Brasil foi o terceiro maior produtor de frutas, detendo 4,8% da produção mundial e ficando atrás apenas da China e Índia (FAO, 2014). Apesar da grande produção, não existe um beneficiamento da grande parte dos produtos o que tem gerado estudos sobre um melhor uso de forma a agregar mais valor à matéria-prima (SILVA, 2010). A Paraíba se destaca nacionalmente como a maior produtora de abacaxi cultivar pérola, tendo um rendimento de 33.905 Frutos ha⁻¹ em 2017 (IBGE, 2017).

O abacaxi, fruto do abacaxizeiro, pertence à família *Bromeliaceae* e gênero *Ananas*, é predominante em países de clima tropical, sendo esta a explicação por se

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Desenvolvimento de bebidas alcoólicas mistas de abacaxi e algaroba

¹Estudante de Iniciação Científica: Zildomar Aranha de Carvalho Filho (e-mail: zildoaranha@gmail.com)

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br e-mail: cadastrocnpq@propesq.ufpb.br)

²Orientadora: Julice Dutra Lopes (e-mail: julicedl@gmail.com)

desenvolver tão bem em terras brasileiras (ABREU, 2007). Esse fruto não-climatérico, com grandes qualidades sensoriais, tem formato cilíndrico, polpa de cor amarelada e quantidades consideráveis de vitaminas A e C (ARAÚJO, 2009).

A vagem de algaroba, fruto da algarobeira, pertencente à família *Leguminosae* (subfamília *Mimosoideae*) e ao gênero *Prosopis*, apesar de não endêmica do Brasil, se adaptou bem ao nordeste brasileiro (RIBASKI, 2009; SILVA, 2009; SILVA, 2002). A algarobeira é uma árvore multiuso, utilizada basicamente para extração de madeira e forragem para animais em épocas de seca. No entanto, na última década, apresentou excepcional potencial para fins biotecnológicos em rotas fermentativas (RIBASKI, 2009; SILVA, 2009; SILVA, 2002). Têm-se estimativa média que haja uma produção da ordem de 6 t ha⁻¹ ano⁻¹ de vagens de algaroba apenas na região nordeste (SILVA, 2009).

O abacaxi é um dos principais produtos da fruticultura paraibana e dado a sua grande produção, o escoamento oriundo da venda para consumo *in natura*, que é a principal forma de comercialização, não é suficiente para aproveitamento total da safra, o que gera desperdício. Uma possível forma de aproveitamento seria a utilização para formulação de uma bebida alcoólica mista com a vagem de algaroba, que apesar de seu alto teor de açúcares fermentescíveis é marginalizada devido ao histórico de uso apenas para alimentação de animais, aliando assim, as características sensoriais do abacaxi e aumentando seu potencial fermentativo pela união com a algaroba.

O objetivo deste trabalho foi produzir e caracterizar fermentados alcoólicos e aguardente elaborados com diferentes proporções de caldo extraído das vagens de algaroba e suco de abacaxis em estágio avançado de maturação.

Fundamentação teórica

As características sensoriais, aliadas a acidez e açúcar equilibrados tornam o abacaxi pérola (*Ananas comosus*) uma fruta

muito apreciada, podendo ser processada para obtenção de fruta em calda, suco pasteurizado e geleias. Os principais estados produtores no Brasil são a Paraíba, Pará, Minas Gerais, Bahia e Rio Grande do Norte. Este fruto possui alto valor nutricional, sua polpa contém boas quantidades das vitaminas A, B1 e C, tanto que os resíduos dos processos industriais dessa fruta são largamente utilizados na alimentação animal (CEASA, 2017).

A principal forma de transporte do abacaxi é a granel, com camadas de frutos intercaladas de palha em caminhões abertos e cobertos com lona. Este procedimento pode acarretar perdas de até 10 % dos frutos durante o transporte, seja pelo dano estético dos frutos, como o amassamento, ou pela fermentação dos mesmos, sendo os produtores os responsáveis por arcar com essas perdas (SEBRAE, 2014).

As espécies do gênero da algaroba, *Prosopis*, apresentam resistência à seca, alta capacidade de fixar nitrogênio e seus frutos, no caso da algaroba, as vagens, são ricas em minerais, carboidratos e proteínas (SILVA, 2009).

As vagens da algaroba possuem um alto valor nutritivo, sua frutificação não exige muita água e fertilidade do solo. Dadas essas características, se demonstra uma alternativa à alimentação humana (APTA, 2012).

As vagens, sendo ricas em proteínas, fibras, sais minerais, carboidratos, são muito utilizadas para produção de ração animal. Por exemplo, no município de Serra Branca, no semiárido paraibano, 90% da alimentação de caprinos, ovinos e cerca de 20% do rebanho bovino é composta por vagens de algaroba (APTA, 2012).

A fermentação alcoólica é um processo em anaerobiose onde carboidratos são degradados e há formação de gás carbônico e etanol, tudo isso para que seja produzido energia na forma de ATP (adenosina trifosfato). Um dos principais microrganismos que efetuam este processo é a levedura do gênero *Saccharomyces* (BORZANI, 2008, p.184-185).

Em vários setores o processo fermentativo ocupa importante espaço na produção de bens industriais tais como os segmentos da indústria química, farmacêutica e alimentícia. Este processo pode ser resumido em algumas etapas: a) preparo do meio de cultura, tendo em vista as necessidades do microrganismo bem como o produto a ser obtido; b) adição desse meio a um biorreator adequado; c) adição do microrganismo adequado; d) acompanhamento do processo avaliando parâmetros, como por exemplo, teor alcoólico constante; e) execução das operações necessárias para separação e purificação do produto, tendo em vista os parâmetros exigidos, tanto pela legislação quanto pelo eventual consumidor, para este produto (BORZANI, 2001, p.185).

O alambique de cobre, utilizado na purificação do fermentado alcoólico obtido, atua como um reator químico. O cobre presente funciona como um catalisador para a formação de determinados componentes voláteis no produto, como aromas e buquês (BATISTA, 2008).

O processo de destilação se baseia na diferença entre o ponto de ebulição da água, 100 °C, e do álcool, 78,4 °C. Em uma solução hidroalcoólica, quanto mais próximo a temperatura dessa mistura for da temperatura de ebulição do álcool, maior a quantidade deste componente nessa mistura. O mesmo vale para água (EMBRAPA, 2008).

É fundamental, para garantir a qualidade do destilado, a separação das frações cabeça, coração e cauda. A fração cabeça é a primeira a ser recolhida, possui teor alcoólico elevado, acima de 60 % (v/v); contém altos teores de metanol, acetaldeído e acetato de etila, os quais são indesejáveis. A fração coração é recolhida em seguida, considerada a aguardente propriamente dita, corresponde a cerca de 80 % do destilado; o limite de seu recolhimento é quando o teor alcoólico chega a 40 %, abaixo disso a bebida começa a adquirir uma aparência turva, algo indesejável para o produto. A cauda, chamada de “água fraca”, vem por último, seu ponto

final é quando o teor alcoólico atinge 14 % (v/v); alguns produtores incorporam essa fração diretamente ao vinho sem destilá-la (SOUZA, 2013).

Somente a fração coração deve ser comercializada como aguardente. Bebidas nas quais são adicionadas as outras frações perdem em qualidade, proporcionam a chamada “ressaca”, além de conterem compostos tóxicos, como metanol. As outras duas frações podem passar por uma coluna de destilação para produção de combustível ou podem ser utilizadas na produção de álcool gel (SOUZA, 2013).

Tendo em vista a variedade de compostos orgânicos que podem ser formados a partir do metabolismo celular, de contaminantes que possam estar presentes e de reações químicas que ocorrem mediadas por catálise de metais no processo de destilação do produto final, a aguardente tem, em legislação vigente, valores tabelados de máximos e mínimos de concentração destes compostos. Esta quantificação se faz necessária para um processo de padronização do produto e para averiguar a presença e a quantidade de substâncias tóxicas ao ser humano (BRASIL, 2011).

Este procedimento de controle de qualidade se dá por análises cromatográficas aliadas a técnicas espectroscópicas (LC-MS/MS e GC-MS/MS) para quantificar os componentes que compõem e/ou contaminam a aguardente, como o Carbamato de etila.

Metodologia e análise

O projeto foi desenvolvido no Laboratório de Análises e Pesquisas de Bebidas Alcoólicas (LBA), no Laboratório de Produtos Fermento-destilados (LPFD), Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA) e no Laboratório de Microbiologia Industrial (LMI) do *Campus I* da UFPB, que possuem os equipamentos e reagentes necessários para o desenvolvimento da pesquisa.

Matérias-primas

As vagens de algaroba foram coletadas no semiárido paraibano, mais precisamente na cidade de Patos/PB. Estas foram colhidas após a queda dos galhos da algarobeira, seguindo critérios descritos por Silva (2009).

Os abacaxis foram escolhidos na CEASA-PB e na Feira de Jaguaribe, no município de João Pessoa/PB. Houve prioridade de escolha para frutos em estágio avançado de maturação, que apresentavam danos mecânicos em sua superfície, inviabilizando a venda por questões estéticas.

Caracterização físico-química das matérias-primas e dos produtos

O suco de abacaxi e o caldo de algaroba foram analisados separadamente para determinação dos teores de cinzas, umidade e densidade seguindo a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), Sólidos Solúveis Totais (SST) por leitura direta em refratômetro de campo Kasvi e pH por leitura direta em pHmetro QUIMIS. Suas respectivas misturas foram caracterizadas apenas quanto aos seguintes parâmetros: SST e pH seguindo a mesma metodologia utilizada para caracterizar o caldo e suco isoladamente.

Os fermentados obtidos foram caracterizados quanto aos teores de SST, utilizando um sacarímetro de brix (Incoterm), o pH e acidez total por titulação, segundo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) e teor alcoólico (°GL) utilizando um ebulliômetro.

A concentração de biomassa (g L⁻¹) foi adaptada de Florentino (2006). Utilizou-se 1 mL de amostra, centrifugada duas vezes a 7500 rpm durante 10 minutos, em mini centrífuga Loccus, modelo Nanospin 8, intercaladas por lavagem com água destilada.

A determinação de açúcares redutores, totais e não redutores foi feita pelo método descrito por Vasconcelos, Pinto e Aragão (2013). A leitura foi realizada em espectrofotômetro Astral Científica, modelo EEQ9011J.UV.

A fração coração da aguardente de abacaxi e algaroba foi enviada para análise no Instituto Tecnológico de Pernambuco – ITEP, para caracterização quanto aos seguintes parâmetros: teor alcoólico real, acidez volátil (mg ácido acético / 100 mL), aldeídos totais, ésteres totais, furfural, açúcares (em sacarose), arsênio, cobre, chumbo, carbamato de etila e álcoois superiores, para comparação com a Instrução Normativa Nº 13 de 29 de junho de 2005 (BRASIL, 2005a) e Instrução Normativa Nº 28 de 08 de agosto de 2014 (BRASIL, 2005b) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Extração dos caldos de abacaxi e algaroba

Antes da extração, os abacaxis e vagens de algaroba foram selecionados, lavados, sanitizados e processados como descrito por Muniz (2009). Para o processo de sanitização das matérias-primas, foi realizada a imersão do material em solução de água clorada a 50 ppm, por cerca de 20 min, e depois realizou-se o enxágue para remoção dos resíduos da sanitização.

Para a obtenção do caldo de abacaxi utilizou-se um sistema de prensa hidráulica de acionamento manual com capacidade de 30 toneladas, marca SKAY. Após a extração, o caldo foi filtrado, acondicionado em garrafas PET e armazenado em freezer, em temperatura de -18 °C, até o momento da realização da fermentação alcoólica. O mesmo procedimento foi realizado com as vagens da algaroba, com prévio tratamento de hidratação antes da extração do caldo por prensagem, como descrito por Silva (2009).

Para determinação do rendimento das extrações dos frutos foi utilizado a massa do caldo extraído das vagens de algaroba (Equação 1) e massa do resíduo após a prensagem do abacaxi (Equação 2) como parâmetros de cálculo, como descrito por Silva (2009).

$$\text{Rendimento \%} = \frac{M_c}{M_t} \times 100 \quad (1)$$

Em que:

M_c – Massa do caldo das vagens de algaroba (g)

M_t – Massa total das vagens hidratadas (g)

$$\text{Rendimento \%} = \frac{M_r}{M_t} \times 100 \quad (2)$$

Em que:

M_r – Massa do resíduo sólido (g)

M_t – Massa total dos frutos (g)

Formulação das misturas de suco de abacaxi e caldo de algaroba para fermentação alcoólica

Para definição das melhores condições de fermentação das misturas de suco de abacaxi e caldo de algaroba, foi utilizado um planejamento fatorial completo

²² com três repetições no ponto central. As variáveis independentes compreenderam a concentração de leveduras (g L^{-1}) e proporção algaroba/abacaxi (v:v), baseados em estudos anteriores (SILVA, 2009; PARENTE, 2014) e testes preliminares.

Foram mantidas as proporções de misturas e variou-se a concentração de fermento em 10, 15 e 20 g L^{-1} . Essas variáveis foram avaliadas em dois níveis (-1 e +1), conforme valores indicados na Tabela 1.

Tabela 1 - Valores reais e codificados das variáveis de entrada concentração de levedura (g L^{-1}) e proporção algaroba/abacaxi (v/v) para elaboração do fermentado alcoólico de abacaxi e algaroba.

Variáveis independentes	Níveis		
	-1	0	+1
Concentração de Leveduras (g L^{-1})	5	10	15
Proporção algaroba/abacaxi (v/v)	3:1	1:1	1:3

Com base nos valores reais e níveis codificados, previamente delineados, foi possível realizar a construção da matriz

fatorial (Tabela 2) usada como referência para os testes de fermentação e escolha da melhor formulação.

Tabela 2 - Matriz de planejamento fatorial ²² com 3 pontos centrais para elaboração do fermentado alcoólico de algaroba e abacaxi.

Ensaio	Proporção algaroba/abacaxi	Concentração de Leveduras (g.L^{-1})
1	-1 (3:1)	-1 (5)
2	+1 (1:3)	-1 (5)
3	-1 (3:1)	+1 (15)
4	+1 (1:3)	+1 (15)
5	0 (1:1)	0 (10)
6	0 (1:1)	0 (10)
7	0 (1:1)	0 (10)

As variáveis dependentes do planejamento foram: teor alcoólico final e o tempo total de fermentação. Utilizaram-se esses parâmetros para a escolha da melhor proporção da mistura, com base na produtividade relativa à fermentação alcoólica e o fator de conversão de substrato em produto, conforme descrito por Parente

(2014).

A produtividade (Equação 3) leva em consideração a quantidade de produto formado durante o tempo total da fermentação, enquanto o fator de conversão substrato-produto (Equação 4) relaciona a quantidade de produto formado com a quantidade de substrato consumido.

$$\text{Produtividade relativa à fermentação alcoólica (g L}^{-1}\text{ h}^{-1}\text{)} = \frac{P}{t} \quad (3)$$

$$\text{Fator de conversão de substrato em produto (Y}_{p/s}\text{): } \frac{P-P_0}{S_0-S} \quad (4)$$

Em que:

P – concentração final de produto (g L⁻¹);
 P_0 – concentração inicial de produto (g L⁻¹);
 S – concentração final de substrato (g L⁻¹);
 S_0 – concentração inicial de substrato (g L⁻¹);
 t – tempo de fermentação em horas.

Cinética de fermentação alcoólica das formulações

O primeiro processo fermentativo (Processo fermentativo 1) foi conduzido em 7 biorreatores de polietileno, em sistema de batelada, com capacidade de 3 litros, onde foram utilizadas as formulações definidas no planejamento fatorial para determinação das melhores condições para produção do fermentado alcoólico de algaroba e abacaxi, para posterior destilação.

O segundo processo fermentativo (Processo fermentativo 2) foi realizado em 3 biorreatores de polietileno, em sistema de batelada, com capacidade de 8 litros, onde foi utilizada a melhor condição determinada no processo fermentativo 1.

Durante o estudo cinético realizado nos Processos fermentativos 1 e 2 foram realizadas coletas de amostras a cada duas horas para realização das análises

anteriormente mencionadas.

Após o término da fermentação, que se deu com a estabilização do teor de SST do mosto, o fermentado foi separado da biomassa por decantação, armazenado em garrafas PET e refrigerado até o momento da destilação.

Produção da aguardente de abacaxi e algaroba

O fermentado alcoólico, obtido no Processo fermentativo 2, foi destilado em alambique de cobre, com capacidade de 16 litros úteis.

Antes de dar início ao processo de destilação do fermentado de abacaxi e algaroba, houve uma limpeza do alambique usando uma solução ácida a base de limão, com a finalidade de evitar a oxidação do cobre e, conseqüentemente, a contaminação do destilado.

Foi usada a metodologia aplicada por Silva (2009), tanto para destilação quanto para separação das frações: Cabeça, Coração e Cauda.

Resultados e discussão

Testes preliminares

Por meio de estudos preliminares ao desenvolvimento desse projeto, foi possível delinear o limite de variação para o fermento utilizado nas fermentações, como visto na Tabela 3.

Tabela 3 – Experimento preliminar, sem acompanhamento cinético, com 7 biorreatores.

Ensaio	SST Inicial (g L ⁻¹)	Proporção (Alg:Abx)	Concentração inicial de fermento (g L ⁻¹)	SST Final (g L ⁻¹)	Concentração Final de Produto (g L ⁻¹)	Y _{p/s}
1	140,00	1:3	10,00	10,00	63,99	0,49
2	140,00	1:3	15,00	15,00	61,94	0,50
3	180,00	3:1	10,00	30,00	77,24	0,51
4	180,00	3:1	15,00	30,00	77,24	0,51
5	180,00	3:1	20,00	30,00	61,94	0,41
6	160,00	1:1	10,00	10,00	61,62	0,41
7	160,00	1:1	15,00	15,00	61,94	0,43

Para valores acima de 15 g L⁻¹ de fermento, foi evidenciado uma queda expressiva na produtividade de etanol como explicitado no Ensaio 6. Foi possível observar que os maiores fatores de conversão produto substrato se situaram quando usadas as concentrações de levedura 10 e 15 g L⁻¹, já que quando usado 20 g L⁻¹ o fator sofreu expressiva queda. Sendo assim, utilizou-se, como norteamento para o estudo cinético posterior, a concentração de 15 g L⁻¹ como concentração máxima.

É importante ressaltar que, para

este processo fermentativo, foi necessária a *chaptalização* (adição de açúcar) dos caldos devido ao baixo teor de açúcares dos mesmos *in natura*.

Extrações dos caldos de abacaxi e algaroba

A utilização de prensa hidráulica permitiu um rendimento e concentração de sólidos solúveis totais (SST) na extração no caldo de algaroba e abacaxi semelhante aos encontrados por Silva (2009) e Parente (2014), respectivamente, como pode ser visto na Tabela 4.

Tabela 4 - Comparação de resultados de SST e Rendimento da extração do caldo da Algaroba e do Abacaxi com resultados obtidos por diferentes autores.

Matéria-Prima	Ensaio	Resultados	Literatura
Algaroba	SST	20,53 ± 0,82	20,87 ^a
	Rendimento da extração (%)	71,62 ± 1,12	71,93 ^a
Abacaxi	SST	15,16 ± 2,87	14,56 ^b
	Rendimento da extração (%)	69,34 ± 8,36	63,57 ^b

^aSilva (2009), ^bParente (2014).

Caracterizações das matérias-primas

Os dados demonstrados na Tabela 5, indicam que a caracterização físico-química do caldo de abacaxi é consoante com as

encontradas por Araújo et al. (2009), Parente (2014) e Belchior et al. (2013) no que diz respeito a pH e SST, situando-se em um valor médio de 3,7 e 15 °Brix, respectivamente.

Tabela 5 - Comparação de resultados de SST e Rendimento da extração do caldo da Algaroba e do Abacaxi com resultados obtidos por diferentes autores.

Ensaio	SST (°Brix)	pH	Umidade (%)	Cinzas (%)	Densidade (g/mL)
Este estudo	15,16 ± 2,87	3,69 ± 0,10	88,86 ± 0,23	0,2 ± 0,07	1,09 ± 0,02
Parente e Almeida (2014)	14,56	3,88	85,91	0,3	-
Belchior et al. (2018)*	18,00	3,80	-	-	-
Araújo et al. (2009)*	19,00	3,77	-	-	-

*Chaptalizados

Os valores médios encontrados por Silva (2009) para pH e SST, 5 e 20 °Brix, respectivamente, corroboram com os

valores das mesmas variáveis neste presente estudo, como pode ser visualizado na Tabela 6.

Tabela 6 - Comparação entre o valor médio de SST e pH para o caldo de algaroba encontrado neste estudo e os encontrados por Silva (2009).

	SST (°Brix)	pH
Este estudo	20,53 ± 0,82	5,04 ± 0,15
Silva (2009)	20,87	5,10

Caracterização das misturas do caldo de algaroba e suco de abacaxi

Em todas as proporções utilizadas, uma particularidade foi observada: após a combinação dos caldos, todas as proporções atingiram níveis de pH ideais para a atuação ótima da levedura, como descrito por Borzani et al. (2001). Pode-se afirmar que a adição da algaroba promoveu a adequação de níveis de acidez ao suco de abacaxi, que

antes da adição apresentava acidez elevada, representado pelo seu baixo valor de pH.

Outro parâmetro que foi ajustado após a mistura dos caldos foi a correção do valor de SST, variando diretamente com a proporção utilizada, de modo que não foi necessária a *chaptalização* ou diluição em nenhuma formulação. Os valores finais de SST e pH das misturas estão descritos na Tabela 7.

Tabela 7 - Sólidos Solúveis Totais (SST) e pHs das misturas de Algaroba/Abacaxi utilizadas para produção de fermentado alcoólico.

Proporção algaroba:abacaxi	SST estimado (°Brix)	SST determinado (°Brix)	pH
1:1	18	18,33 ± 0,16	4,48 ± 0,01
3:1	20	21,19 ± 1,36	4,45 ± 0,45
1:3	16	16,04 ± 0,14	4,46 ± 0,46

Cinéticas fermentativas

• Processo fermentativo 1

Devido a diferença na quantidade de fermento aplicado em cada biorreator houve uma significativa diferença no tempo necessário para estabilização dos SST,

mas, a parte disso, quando comparados os biorreatores contendo proporções iguais de algaroba/abacaxi, ambas apresentaram um comportamento semelhante durante a fermentação, principalmente no que tange a quantidade final de produto, como evidenciado na Tabela 8 e Figura 1.

Tabela 8 - Parâmetros cinéticos do Processo fermentativo 1.

Ensaio	Proporção Alg/Abx	Teores				
		SST Inicial (g L ⁻¹)	Fermento (g L ⁻¹)	SST Final (g L ⁻¹)	Teor Alcoólico Final (g L ⁻¹)	Tempo (h)
B1	3:1	202,20	5	17,63	68,85	26
B2	1:3	161,42	5	5,00	55,39	26
B3	3:1	221,50	15	26,95	77,24	18
B4	1:3	159,42	15	12,62	55,39	14
B5	1:1	184,16	10	22,64	67,85	16
B6	1:1	181,46	10	18,36	70,38	16
B7	1:1	184,16	10	18,36	71,88	18

B1, B2, Bn... = Biorreator 1, Biorreator 2, Biorreator n...; Alg = Algaroba; Abx = Abacaxi; SST = Sólidos Solúveis Totais.

Figura 1 - Variações de SST e teor alcóolico no Processo fermentativo 1.

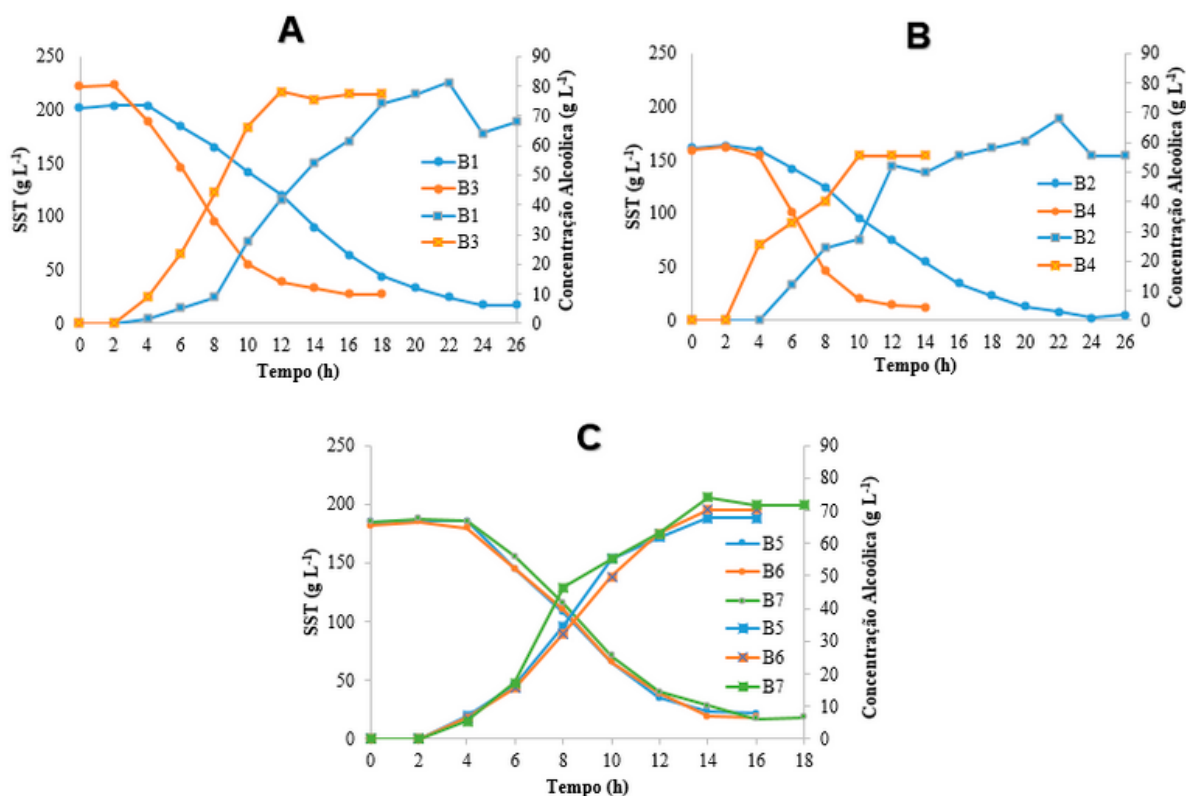


Figura 1A - Proporção Algaroba/Abacaxi (3:1); Figura 1B - Proporção Algaroba/Abacaxi (1:3); Figura 1C - Proporção Algaroba/Abacaxi (1:1).

Com base nesses resultados foi possível determinar que a maior produtividade e fração de conversão se encontram nas proporções 1:1 com 10 g L⁻¹

de fermento, ou seja, nas condições do ponto central do planejamento fatorial, como demonstrado na Tabela 9.

Tabela 9 - Parâmetros cinéticos do Processo fermentativo 1.

Ensaio	Proporção Alg/Abx	Produtividade (g L ⁻¹ h ⁻¹)	Y _{P/S}
B1	3:1	2,65	0,37
B2	1:3	2,13	0,35
B3	3:1	4,29	0,4
B4	1:3	3,96	0,38
B5	1:1	4,24	0,42
B6	1:1	4,40	0,43
B7	1:1	3,99	0,43

As proporções 1:1 tiveram produtividade média de 4,21 ± 0,20 g.L⁻¹.h⁻¹ e 0,43 ± 0,01 superando valores encontrados nos ensaios B1-B4, corroborando então para sua aplicação no processo fermentativo 2.

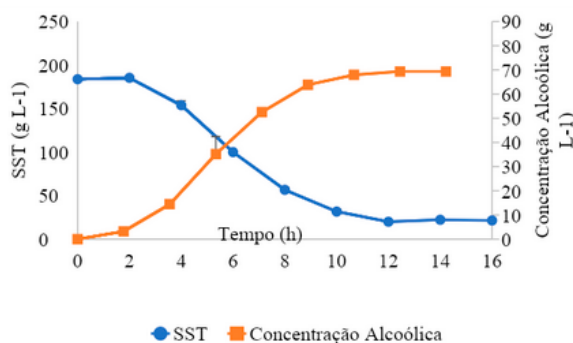
O processo fermentativo 2 foi conduzido nas mesmas condições do ensaio que apresentou melhor resultado no Processo fermentativo 1 (condições do ponto central). Logo, utilizaram-se essas condições para produzir uma maior quantidade de fermentado para posterior

• Processo fermentativo 2

destilação e obtenção da aguardente de abacaxi e algaroba.

Segundo Silva (2009), é necessário, para a produção de bebidas alcoólicas de alta qualidade, o controle rigoroso de diferentes parâmetros fermentativos. Na Figura 2,

Figura 2 - Sólidos Solúveis Totais (SST) e concentração alcoólica ao longo do Processo fermentativo 2, realizado com a mistura algaroba/abacaxi (1:1), e concentração de levedura 10 g L⁻¹.



O comportamento observado nesta cinética fermentativa ocorreu conforme o esperado para uma fermentação alcoólica. À medida que a concentração de açúcares diminuiu, a concentração de etanol aumentou, sendo estes inversamente proporcionais como descrito na Figura 2. Tal fenômeno ocorre graças ao metabolismo da glicose no meio citosólico do microrganismo e formação do produto (NELSON; COX, 2014).

Como esperado, os parâmetros desse processo fermentativo em maior escala se

estão apresentadas as médias e desvios padrões das concentrações de substrato (S) e produto (P) obtidas durante o Processo fermentativo 2. O processo foi realizado em triplicata.

mantiveram consonante àquele realizado em menor escala, evidenciada na Figura 1C.

As variáveis SST e teor alcoólico (g L⁻¹) puderam ser utilizadas para relacionar os índices de desempenho com as variáveis de resposta: Produtividade em g L⁻¹ h⁻¹; fração de conversão (Y_{P/S}). Estas foram comparadas aos trabalhos de Parente (2014) e Silva (2009) que utilizaram abacaxi e algaroba, respectivamente, na obtenção de fermentados alcoólicos, como pode ser visto na Tabela 10.

Tabela 10 - Comparação dos parâmetros cinéticos deste estudo com valores encontrados na literatura.

Ensaio	Este estudo	Parente (2014)	Silva (2009)
SST Inicial (g.L ⁻¹)	183,76 ± 0,00	170,00 ± 0,00	180,00 ± 0,00
SST Final (g.L ⁻¹)	20,43 ± 1,79	54,00 ± 0,00	38,93 ± 7,74
pH	4,48 ± 0,01	3,88 ± 0,09	5,10 ± 0,10
Concentração de levedura (g.L ⁻¹)	10,00 ± 0,00	15,00 ± 0,00	15,00 ± 0,00
Teor Alcoólico Final (g.L ⁻¹)	69,35 ± 0,00	70,66 ± 0,00	66,28 ± 4,39
Tempo (h)	16,00 ± 0,00	24,00 ± 0,00	14,67 ± 1,15
Produtividade (g.L ⁻¹ .h ⁻¹)	4,33 ± 0,00	2,94 ± 0,00	4,54 ± 0,43
Y _{P/S}	0,43 ± 0,01	0,50 ± 0,00	0,47 ± 0,03

Em relação ao fermentado de abacaxi, o fermentado misto possuiu maior produtividade, o que pode ser atribuído ao fato de o pH da mistura estar mais adequado

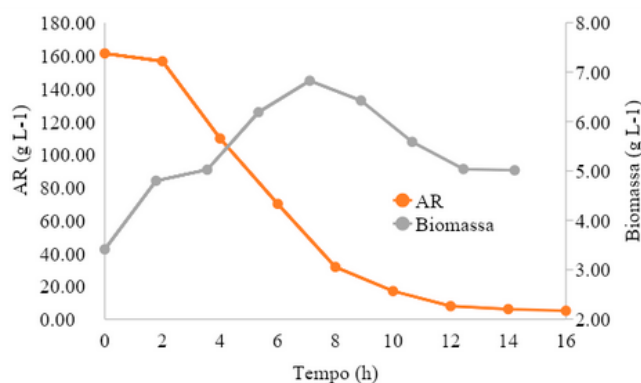
ao processo fermentativo em comparação ao do suco da fruta não misturado. Em relação ao fator de conversão, a mistura apresentou valor inferior, devido ao fato de o suco de

abacaxi ter sido *chaptalizado* no estudo de Parente (2014) para correção de °Brix antes de se iniciar a fermentação, fazendo que existisse uma maior disponibilidade de açúcares. Em relação ao fermentado de algaroba elaborado por Silva (2009), os resultados são semelhantes, apesar deste estudo utilizar uma mistura de caldo de

algaroba acrescida de suco de abacaxi.

É possível também observar um comportamento congruente ao reportado por diversos autores (BORZANI, 2001) com relação ao ciclo metabólico da levedura e consumo de açúcares redutores, como visto na Figura 3.

Figura 3 - Açúcares redutores e biomassa seca determinados na cinética do Processo fermentativo 2, realizado com a mistura algaroba/abacaxi (1:1), e concentração de levedura 10 g L⁻¹.



A série de dados de biomassa, representada pela cor cinza na Figura 3, evidencia bem as fases do crescimento microbiano da levedura utilizada. É observada uma fase de crescimento exponencial expressivo, graças à abundância de substrato fermentescível em ambiente de anaerobiose que direciona o metabolismo da levedura a produção de etanol, já discutido na Figura 2, como produto majoritário do processo.

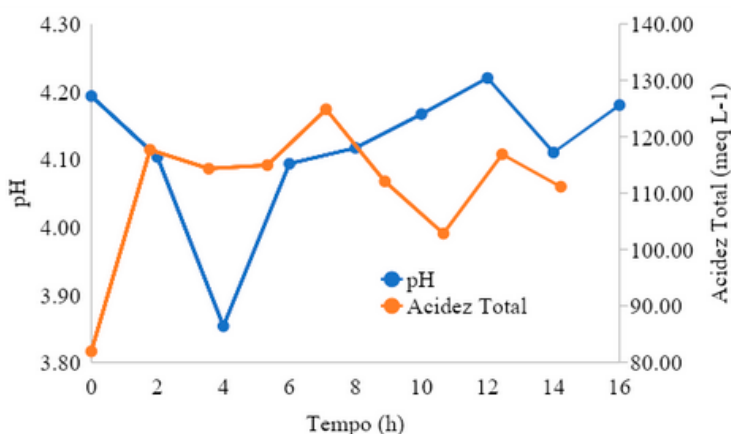
fermento que implica diretamente na fase de declínio do microrganismo, correlacionado com o começo da escassez de açúcares expressa pela série de dados de cor laranja.

Torna-se visível também que a partir da oitava hora de fermentação, há um decaimento gradual na concentração de

A variação de pH e acidez, escalas comunicantes entre si e numericamente proporcionais ao inverso, foram da ordem de 4,18 e 111,13 meq L⁻¹, respectivamente, ao final do processo.

Durante o desenvolvimento da fermentação essas variáveis se mantiveram em uma faixa ótima ao metabolismo da levedura (AQUARONE, 2001; BORZANI, 2001), como pode ser visto na Figura 4.

Figura 4 - pH e Acidez total na cinética do Processo fermentativo 2, realizado com a mistura algaroba/abacaxi (1:1) e concentração de levedura 10 g L⁻¹.



Foi observada uma leve diminuição no valor de pH após 4 horas de fermentação, provavelmente, devido a formação de álcool a partir deste período (vide Figura 2). Os valores de acidez encontrados ao final do processo estão conforme os limites estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2012) para os fermentados de fruta.

Destilação

A destilação de um caldo fermentado para fins alimentícios implica na concentração do teor alcoólico por meio de alambique de aço inox ou cobre. Os voláteis produzidos pelo microrganismo compreendem majoritariamente etanol, mas em menor escala são produzidos metanol, outros álcoois superiores, acetato de etila e acetaldeído (SILVA, 2009; ALCARDE, 2012).

A legislação brasileira considera metanol e acetaldeído como contaminantes orgânicos da aguardente sendo necessários atender parâmetros de controle de qualidade antes do consumo humano da bebida fermento-destilada. A destilação

visa promover à separação e a seleção dos componentes voláteis que não são nocivos à saúde humana (BRASIL, 2011).

O resultado deste processo pode ser dividido em três frações: cabeça, cauda e coração. Sendo esta última a fração majoritária, chegando até 80% do volume destilado, e de interesse por haver uma concentração maior de etanol e ésteres (SILVA, 2009; ALCARDE, 2012; SERAFIM, 2011).

A fração cabeça é composta principalmente por substâncias mais voláteis que o álcool e consideradas tóxicas, como o metanol e acetaldeído. Enquanto a fração cauda, também chamada de “água fraca”, apresenta uma concentração alcoólica exatamente baixa (ALCARDE, 2012; SERAFIM, 2011)

A partir do processo de destilação feito neste estudo, que partiu de 16 L de caldo fermentado, foi obtido ao final do processo 3,9 L de destilado. Sendo a aguardente somente o volume correspondente a fração coração, como pode ser visto na Tabela 11.

Tabela 10 - Comparação dos parâmetros cinéticos deste estudo com valores encontrados na literatura.

Componente	Unidade	Limite - MAPA		Resultados
		Mínimo	Máximo	
Teor alcoólico, % a 20 °C	mL 100 mL ⁻¹	36	54	44,78
Acidez volátil, em ácido acético	mg 100 mL ⁻¹ álcool anidro	-	100	46
Ésteres totais, em acetato de etila	mg 100 mL ⁻¹ álcool anidro	-	250	25
Aldeídos totais, em acetaldeído	mg 100 mL ⁻¹ álcool anidro	-	30	15
Furfural + Hidroximetilfurfural	mg 100 mL ⁻¹ álcool anidro	-	5	< 1,0
Álcoois superiores*	mg 100 mL ⁻¹ álcool anidro	-	360	616
Congêneres**	mg 100 mL ⁻¹ álcool anidro	200	650	702
Álcool metílico	mg 100 mL ⁻¹ álcool anidro	-	400	40
Álcool sec-butílico	mg 100 mL ⁻¹ álcool anidro	-	10	< 0,05
Álcool n-butílico	mg 100 mL ⁻¹ álcool anidro	-	3	< 0,55
Acroleína	mg 100 mL ⁻¹ álcool anidro	-	5	< 1,0
Carbamato de etila	µg L ⁻¹	-	210	< 50
Cobre (Cu)	mg L ⁻¹	-	5	0,73
Chumbo (Pb)	µg L ⁻¹	-	200	< 10
Arsênio (As)	µg L ⁻¹	-	100	< 7,0

Teor de açúcar (sacarose) g L⁻¹ - < 6*** < 1,0

*Álcoois superiores = (isobutílico + isoamílico + n-propílico);

**Congêneres = (acidez volátil + ésteres + aldeídos + furfural/hidroximetilfurfural + álcoois superiores);

*** Aguardente de fruta “adoçada” = máximo 30 g L⁻¹.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos foi possível concluir que a mistura dos caldos de algaroba e abacaxi, visando à fermentação e destilação, é viável.

Ao efetuar-se a combinação foi possível corrigir o pH ligeiramente ácido do abacaxi e adicionar a ele uma fonte de açúcares fermentescíveis, ao passo que, à algaroba foi adicionado as propriedades sensoriais provenientes do abacaxi.

A bebida atendeu a legislação brasileira ao que se refere ao teor alcoólico final após a destilação do caldo fermentado.

A aguardente, obtida da fração coração, atendeu a maioria dos parâmetros exigidos em legislação, os que ficaram fora dos limites podem ser corrigidos com acompanhamento cinético da destilação em ordem de se determinar o ponto ideal de corte das frações do produto destilado.

Referências

ABREU, C. M. P. *et al.* **Abacaxi: pós-colheita**. 2. ed. Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2007.

AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS. **Algaroba para comer e beber**. 2012. Disponível em: <http://apta regional.sp.gov.br/Noticias/algaroba-para-comer-e-beber.html>. Acesso em: 11 jan. 2020.

ALCARDE, A. R. *et al.* Composição química de aguardentes de cana-de-açúcar fermentadas por diferentes cepas de levedura *Saccharomyces cerevisiae*. **Quim. Nova**, São Paulo, v. 35, n. 8, p 1612-18, 2012. Disponível em: < http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol35No8_1612_21-AR12164.pdf > Aceso em: 20 jul. 2019.

AQUARONE, E. *et al.* **Biotecnologia Industrial: Biotecnologia na Produção de Alimentos**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

ARAÚJO, K. G. L. *et al.* Utilização de abacaxi (*Ananas comosus* L.) cv. Pérola e *Smooth cayennepara* na produção de vinhos-estudo da composição química e aceitabilidade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 1, p. 56-61, 2009.

BATISTA, F. R. M. **Estudo do processo de destilação alcoólica contínua: Simulação de Plantas Industriais de Produção de Álcool Hidratado, Álcool Neutro e Cachaça**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

BELCHIOR, D. C. V. *et al.* Produção de fermentado alcoólico a partir de abacaxi (*Ananas Comosus* L). In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 9., 2013, Palmas. **Anais [...]**. Palmas: UFT, 2013. Disponível em: <<http://www.eventos.uft.edu.br/index.php/sic/IX/paper/viewFile/489/65>>. Acesso em: 25 jun. 2019.

BORZANI, W. **Biotecnologia Industrial**: Fundamentos. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2008. p. 184-185.

BORZANI, W. *et al.* **Biotecnologia industrial**: Processos fermentativos e enzimáticos. 1. ed. São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda., 2001.

BRASIL. **Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009**. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Diário Oficial, Brasília, DF, 4 jun. 2009. Seção IV, p. 16. 18.

BRASIL. Instrução normativa nº 13, de 29 de junho de 2005. Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para aguardente de cana e para cachaça. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2005a.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução normativa nº 15, de 31 de março de 2011**. Estabelece a complementação dos padrões de identidade e qualidade para as bebidas alcoólicas destiladas, comercializadas em todo o território nacional. Diário oficial, Brasília, DF.

BRASIL. Instrução normativa nº 28, de 08 de agosto de 2014. Alterar o subitem 5.1.2. do Anexo da Instrução Normativa nº 13, de 29 de junho de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2005b.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução normativa nº 34, de 29 de novembro de 2012**. Estabelece a complementação dos padrões de identidade e qualidade para bebidas fermentadas. Diário oficial, Brasília, DF.

CEASA/PR. **ABACAXI: Produção, mercado e preços na CEASA-PR**. Disponível em: http://www.ceasa.pr.gov.br/arquivos/File/BOLETIM/Informe_Tecnico_Abacaxi.pdf. Acesso em: 10 jan. 2020.

EMBRAPA - SISTEMAS DE PRODUÇÃO. **Sistema de Produção de Destilado de Vinho**. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinho/SistemaProducaoDestiladoVinho/destilacao.htm>. Acesso em: 11 jan. 2020.

FLORENTINO, E. R. **Aproveitamento do soro de queijo de coagulação enzimática**. 2006. 138f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Engenharia Química, Natal.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Statistical Yearbook: Asia and the Pacific Food and Agriculture**. Bangkok: FAO, 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4ª ed. (1ª Edição digital), 2008. 1020 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Banco de dados agregados. SIDRA: Sistema IBGE de recuperação automática. **Levantamento Sistemático da Produção agrícola**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1612#resultado>. Acesso em: 01 jul. 2019.

MUNIZ, M. B. **Processamento das vagens de algaroba (*Prosopis juliflora*) para produção de bioprodutos**. 2009. Tese (Doutorado em Engenharia de Processos) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2009.

NELSON, N. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

PARENTE, G. D. L. **Cinética da fermentação e da destilação na produção de aguardente de abacaxi**. 2014. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Programa de Pós-Graduação Em Sistemas Agroindustriais-PPGSA, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2014.

RIBASKI, J. **Algaroba (*Prosopis juliflora*): Árvore de Uso Múltiplo para a Região Semiárida Brasileira**.

SEBRAE RESPOSTAS. **Cultivo e mercado do abacaxi**. 2014. Disponível em: <https://respostas.sebrae.com.br/cultivo-e-mercado-do-abacaxi/>. Acesso em: 10 jan. 2020.

SERAFIM, F. A. *et al*. Ácidos orgânicos em aguardentes produzidas em alambique e em coluna. **Química Nova**, v. 34, n. 1, p. 28-32, 2011.

SILVA, C. G. **Desenvolvimento de um sistema micro industrial para obtenção de aguardente bidestilada de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC)**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2002.

SILVA, C. G. **Otimização das etapas de produção da aguardente de algaroba (*Prosopis juliflora* Sw DC) e aproveitamento dos resíduos resultantes em produtos alimentares**. 2009. Doutorado (Tese em Engenharia de Processos) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2009.

SILVA, J. L. A. D. *et al*. Utilização de abacaxi para elaboração de vinhos: avaliação físico-química e aceitabilidade. **Holos**, v. 3, n. 26, p. 108-118, 2010.

SOUZA, L. M.; ALCARDE, A.; LIMA, F. V.; BORTOLETTO, A. **Produção de Cachaça de qualidade**. 1. ed. Piracicaba: Casa do Produtor Rural, 2013. p. 52-53.

VASCONCELOS, N. M.; PINTO, G. A. S.; ARAGÃO, F. A. S. Determinação de açúcares redutores pelo ácido 3, 5-dinitrosalicílico: histórico do desenvolvimento do método e estabelecimento de um protocolo para o laboratório de bioprocessos. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento**, n. 88, Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, 2013.



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Perfil de metilação no promotor dos genes *CAT* e *SOD1* e polimorfismo no gene *DNMT3B* em mucosa oral de pacientes com periodontite crônica

Ingrid Costa Queiroz¹

Naila Francis Paulo de Oliveira²

Resumo

Periodontite é uma doença inflamatória e uma das principais causas de edentulismo. É influenciada por fatores comportamentais e genéticos. Alterações genéticas e epigenéticas têm sido associadas à periodontite em uma variedade de genes, contudo, pouco se sabe sobre genes envolvidos em mecanismos epigenéticos, como *DNMT3B* (DNA metiltransferase) e em mecanismos de estresse oxidativo, como *CAT* (catalase) e *SOD1* (superóxido dismutase 1). Objetivo: investigar o perfil de metilação dos genes *CAT* e *SOD1* e o polimorfismo do *DNMT3b* em pacientes com periodontite. Foi coletado bochecho para análise genética e aplicado questionário para informações demográficas e comportamentais; as análises utilizaram as técnicas COBRA e PCR-RFLP. Foi observada maior frequência do genótipo TT *DNMT3B* em indivíduos com periodontite. Para *CAT* o perfil metilado foi uma tendência no grupo periodontite embora sem diferença significativa e para *SOD1* o perfil não metilado foi frequente em toda a população. Conclusão: polimorfismo *DNMT3B* está associado à periodontite.

Palavras-chave: Periodontite. Metilação do DNA. Polimorfismo. Estresse oxidativo.

Apresentação

Periodontite é uma doença inflamatória dos tecidos de suporte dos dentes que tem como resultado a destruição progressiva desses tecidos, principalmente do ligamento periodontal e osso alveolar, que pode resultar na total perda de inserção do dente (NEWMAN, 2011). Essa doença junto com a cárie não tratada são as maiores causas de perda dental (KASSEBAUM *et al.*, 2014b), suas formas mais avançadas afetam de 10% a 15% da população mundial, tem prevalência em adultos e possui variedade de condições clínicas (KINANE *et al.*, 2017). A periodontite crônica se dá com a progressão da gengivite não tratada, nesse estado

forma-se profundas bolsas periodontais que correspondem à perda de inserção e estas podem avançar até a perda do dente. Para o diagnóstico de periodontite usa-se o número de dentes afetados e a profundidade das bolsas, perda de inserção e perda de osso alveolar (KINANE *et al.*, 2017).

O início e a sustentação da doença periodontite está associada a formação de placa dentária de microrganismos, mas a presença do biofilme não é o único fator para o desenvolvimento da doença, a sua ocorrência é influenciada pelo desbalanço entre o hospedeiro e os microrganismos, pelos perfis de reação do sistema imunológico,

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Análise de alterações genéticas e epigenéticas em periodontite crônica/Perfil de metilação no promotor dos genes *CAT* e *SOD1* e polimorfismo no gene *DNMT3B* em mucosa oral de pacientes com periodontite crônica.

¹Estudante de Iniciação Científica: Ingrid Costa Queiroz (e-mail: ingridnumcq@gmail.com)

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br, cadastrocgpac@propesq.ufpb.br)

²Orientador (a): Naila Francis Paulo de Oliveira (e-mail: nailafpo@gmail.com, telefone: 83 3216-7643)

pelo perfil genético do paciente (KINANE *et al.*, 2017) e pela presença de hábitos de risco, como fumar cigarros e estresse (NEWMAN, 2011). A periodontite está associada a outras doenças inflamatórias como endocardite, aterosclerose, infarto agudo do miocárdio e acidente vascular encefálico (HIRSCHFELD & KAWAI 2015), o que torna importante conhecê-la e buscar formas para a diminuição de sua incidência.

Polimorfismo e a metilação são fatores de influência envolvendo o código genético. A metilação do DNA é uma modificação química do DNA, em que um grupamento metil é adicionado ao carbono 5 de citosinas geralmente seguidas de uma guanina (dinucleotídeo CpG), através da ação de enzimas DNA-metiltransferases (DNMT) e seu co-fator SAM (ZINOVKINA & ZINOVKIN, 2015). Essa alteração é uma das estudadas pela epigenética, que estuda as modificações e modulações da expressão gênica sem alteração da sequência genética, que inclui alterações no DNA e nas histonas ligadas a ele. A metilação do DNA pode inibir ou intensificar a expressão gênica (CHAKRABORTY & VISWANATHAN, 2018).

Polimorfismo é a apresentação múltipla de um gene, que possuem mudanças na sequência de DNA podendo alterar a expressão gênica ou estrutura/atividade da proteína que codifica. Para que uma mutação de um gene seja um polimorfismo, esta deve ocorrer no mínimo em 1% da população (STRACHAN & READ, 2002).

A enzima catalase, sintetizada pelo gene *CAT*, é uma enzima presente nos peroxissomos que atua no peróxido de hidrogênio, uma das espécies reativas de oxigênio, convertendo em água e oxigênio. O gene *SOD1* é responsável pela síntese da enzima superóxido dismutase 1, que elimina radicais de superóxido e forma peróxido de hidrogênio e oxigênio. Essas enzimas apresentam papel antioxidante e atuam contra a toxicidade dos radicais livres, que podem causar danos nas estruturas celulares como DNA, proteínas e membranas, levando a alterações funcionais ou morte celular. (MCCORD, 2000; PISOSCHI & POP 2015).

A hipermetilação do promotor do gene *CAT* já foi relacionada com linhagem tumoral, ocorrendo diminuição de sua expressão (MIN *et al.* 2010), e o aumento da metilação do gene *SOD1* foi observada em trabalhadores expostos a componentes orgânicos voláteis (JIMÉNEZ-GARZA *et al.* 2018). O polimorfismo genético C46359T do gene *DNMT3b*, é um polimorfismo de nucleotídeo único (SNP) que culmina no aumento da atividade do promotor. Já foi relatado associação desse polimorfismo a líquen plano (FONSECA *et al.* 2012).

Baseado nesses fatos, estudar o perfil de metilação de genes no contexto da periodontite pode trazer dados importantes sobre a biologia da doença. Dados moleculares podem por sua vez contribuir para o diagnóstico precoce e terapia personalizada. Dessa forma o projeto Análise de alterações genéticas e epigenéticas em periodontite crônica busca o estudo da genética e epigenética das doenças bucais, em específico da periodontite, para aumentar os conhecimentos sobre a doença e possibilitar ferramentas para um tratamento específico e preventivo. O objetivo desse trabalho foi ver a relação da metilação dos genes *CAT* e *SOD1* e o polimorfismo *DNMT3B* com periodontite.

Referencial teórico

Um extenso estudo recente mostrou que nos últimos 25 anos a saúde oral não melhorou em todo o mundo, principalmente em países da América Latina, e continua sendo um desafio para a saúde pública. No Brasil, a periodontite ainda é uma doença muito prevalente e tende a aumentar com o aumento da expectativa de vida da população (KASSEBAUM *et al.*, 2017).

Há 09 anos, vários estudos têm apontado o papel da epigenética na periodontite e esses dados podem contribuir com o maior entendimento da biologia da doença, no tocante à suscetibilidade do indivíduo, diagnóstico precoce e terapia personalizada baseada na genética do hospedeiro (Larsson 2017). O microambiente do periodonto promove a ocorrência de alterações epigenéticas devido à manutenção

do estado crônico da inflamação.

Estudos mostram associação entre periodontite crônica e alterações epigenéticas numa variedade de genes, tais como: genes de citocinas (OLIVEIRA et al., 2009; ZHANG et al., 2010; ISHIDA et al., 2012; ZHANG et al., 2013; GRDOVIĆ et al., 2016; KOJIMA et al., 2016; KOBAYASHI et al., 2016), gene supressor de citocina (PLANELLO et al., 2016), gene de biossíntese de prostaglandinas (ZHANG et al., 2010), gene de adesão celular (LOO et al., 2010) e gene de receptores Toll-like (DE OLIVEIRA et al., 2011; DE FARIA AMORMINO et al., 2013).

Alguns dos estudos supracitados mostraram ainda que essas alterações estavam associadas aos níveis de transcritos desses genes. Interessante notar que alguns desses trabalhos relatam alterações epigenéticas em outros tecidos que não o gengival, tais como epitélio bucal e tecido sanguíneo, sugerindo que tais alterações podem ocorrer de forma não limitada ao tecido gengival, além de refletir a condição dessas células. Contudo, nada se sabe sobre o perfil de metilação em genes envolvidos em processos de estresse oxidativo (antioxidantes). Por outro lado, alguns estudos mostram que a concentração ou atividade das enzimas codificadas por esses genes são menores na saliva de pacientes com periodontite (NOVAKOVIĆ et al., 2013; TÓTHOVÁ et al., 2017; WANG et al., 2017).

Estresse oxidativo é definido como um estado de desbalanço oxidativo em que há o aumento de radicais livres sobre os antioxidantes endógenos. Já foi relatado que o estresse oxidativo está relacionado com a progressão da periodontite, devido a distúrbios na regulação inflamatória do hospedeiro, e que em pacientes com periodontite crônica há menores níveis séricos de antioxidantes (AHMADI-MOTAMAYELETAL, 2017; KUMAR et al. 2017; PISOSCHI & POP 2015).

Metodologia e análise

Os procedimentos realizados nesta pesquisa respeitaram as diretrizes e normas que regulamentam as pesquisas envolvendo

seres humanos, aprovadas pela Resolução número 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. As atividades desse projeto foram aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba (CAAE: 64578717.4.0000.5188).

Foi realizado a coleta de células do epitélio da mucosa bucal de pacientes diagnosticados com periodontite crônica, contendo no mínimo três dentes com perda da inserção conjuntiva (bolsa) de 5mm ou mais e com sinais clínicos de inflamação gengival, e de pessoas não diagnosticadas com periodontite, o grupo controle, com perda da inserção conjuntiva de no máximo 3mm. Os dados demográficos e comportamentais de cada indivíduo foram coletados através de um questionário, os dados de saúde geral foram obtidos através da ficha clínica de cada paciente.

Todos os indivíduos assinaram um Termo de Informação e Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para a participação voluntária na pesquisa científica, de acordo com as normas do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da UFPB. Foram excluídos os indivíduos com histórico médico de doença autoimune, diabetes, hepatite e/ou infecção por HIV, outras doenças bucais (exceto cárie), uso de aparelho ortodôntico, gravidez, com pré-medicação antibiótica recente ou uso crônico de anti-inflamatórios.

A coleta dessas células foi realizada através de um bochecho com 6 ml uma solução autoclavada de dextrose a 3% por um minuto e então adicionado 3 ml de TNE para conservação. Para a obtenção de DNA, cada amostra foi centrifugada a 3000 rpm por 10 minutos e o seu sobrenadante descartado, em seguida adicionou-se uma solução de lise celular para a exteriorização do DNA, depois proteinase e uma solução de precipitação de proteína, acetato de amônio 8M com EDTA 1mM, para a purificação do DNA (AIDAR & LINE 2007). Ao final da extração, cada amostra de DNA teve sua pureza e concentração mensuradas em aparelho de espectrofotometria utilizando

a razão OD 260/280. Foram considerados puros DNAs que apresentam a média da razão de as duas leituras acima de 1,8.

As amostras de DNA extraídas e purificadas foram transformadas para a análise de metilação de DNA com bissulfito de sódio e hidroquinona a 70°C por 3 h para a conversão de citosinas não metiladas em uracila. Amostras transformadas foram purificadas a partir do kit *BisulFlash DNA Modification Kit* (Epigentek), respeitando-se as recomendações do fabricante.

Após a transformação, realizou-se a análise de metilação para os genes *SOD1* e *CAT* através do método de COBRA (*Combined Bisulfite Restriction Analysis*) (XIONG & LAIRD 1997), o qual inclui a amplificação dos genes por reação em cadeia da polimerase (PCR) utilizando a enzima GoTaq® G2 *Hot Start Green Master Mix* (Promega) e primers específicos, que não anelam em regiões contendo os dinucleotídeos CpG, e em seguida realiza-se a digestão enzimática dos fragmentos de DNA com uma enzima de restrição que reconhece as regiões CpG. Utilizou-se a enzima de restrição *Acil* (Thermo Scientific), que reconhece o sítio GCGG, presente em duas regiões no promotor do gene *CAT* e em uma região no promotor do gene *SOD1*, que são clivadas se o DNA estiver na condição de metilação, ou seja, se não apresentar uracilas após a transformação.

As condições da PCR para o gene *CAT* foram 40 ciclos da sequência de temperaturas: 95° C por 1 minuto (separação das fitas de DNA), 55° C por 1 minuto (anelamento dos primers ao DNA) e 72° C por 1 minuto (atividade da enzima polimerase). Para o gene *SOD1*, foram as mesmas condições com exceção da temperatura de anelamento dos primers ao DNA, 51° C por 1 minuto. E a condição da digestão enzimática para ambos os genes foi incubação de 3 horas a 37° C.

Para visualizar o resultado da digestão enzimática e obter os dados de metilação, cada amostra foi submetida à eletroforese, em que foi aplicado 10 µl de amostra e 1,5 µl do corante fluorescente

GelRed (Biotium) em gel de poliacrilamida a 6% e resultado foi observado em transiluminador ultravioleta.

O fragmento do promotor do gene *CAT* é de 199pb e este pode ser clivado na posição 25pb e na posição 168pb, gerando quatro possíveis fragmentos: 199pb, não houve clivagem; 143pb, houve a dupla clivagem; 168pb e 175pb, houve clivagem em apenas um sítio. A presença apenas do fragmento 199pb representa o perfil não metilado, a presença apenas do fragmento 143pb representa o perfil metilado e o perfil parcialmente metilado é representado pela presença das bandas 168pb ou 175pb ou ainda pela presença de no mínimo duas das quatro bandas possíveis.

O fragmento do promotor do gene *SOD1* é de 175pb e este pode ser clivado na posição 139pb, podendo ser visualizado dois possíveis fragmentos: de 175pb e de 139pb. A presença apenas do fragmento de 175pb representa o perfil não metilado, a presença apenas do fragmento de 139pb representa o perfil metilado e a presença de ambos os fragmentos representa o perfil parcialmente metilado. Foi utilizado o padrão de base molecular GeneRuler 100pb DNA Ladder (Thermo Scientific) para identificar os fragmentos do estudo.

Como controles da funcionalidade dos métodos, foi utilizado DNA totalmente metilado e totalmente não metilado (Cells-to-CpG™ Methylated & Unmethylated gDNA Control Kit, Life Technologies), os quais foram submetidos aos métodos igualmente utilizados para as amostras coletadas.

Para a análise de polimorfismo do gene da DNA-metiltransferase (*DNMT3b*), as amostras de DNA extraídas e purificadas foram submetidas à técnica de PCR-RFLP (Polymerase Chain Reaction- Restriction Fragment Length Polymorphism) com primers específicos, em que foram amplificadas através da reação em cadeia da polimerase (PCR) em termociclador utilizando a enzima amplificadora enzima GoTaq® G2 *Hot Start Green Master Mix* (Promega) na condição de 35 ciclos da sequência de temperaturas: 95° C por 30

segundos (separação das fitas de DNA), 68,4° C por 1 minuto (anelamento dos primers ao DNA) e 72° C por 1 minuto (atividade da enzima polimerase). Em seguida as amostras sofreram digestão enzimática através da enzima de restrição *Xma*II por 3h a 37° C em banho seco. A enzima reconhece o sítio polimórfico e cliva o fragmento de DNA ao reconhecer no alelo T, formando fragmentos de 172pb e 58pb. Como essa enzima não reconhece o sítio de restrição no alelo C as sequências não polimórficas mantêm os fragmentos amplificados de 230pb (Farias *et al.* 2010).

Para visualizar a amplificação e clivagem do fragmento do gene, cada amostra foi submetida à eletroforese em gel de poli-acrilamida a 6% e resultado foi observado em transiluminador ultravioleta, após coloração do gel com Gel Red Os fragmentos observados da análise de polimorfismo correspondentes ao gene *DNMT3b* são de 172pb e 58pb (TT, homocigoto mutante), 230pb (CC, homocigoto selvagem) e ambos juntos (CT, heterocigoto mutante). Foi utilizado o padrão de base molecular

GeneRuler 100pb DNA Ladder (Thermo Scientific) para identificar os fragmentos em questão.

Para a análise estatística dos dados obtidos foi usado o Software BioEstat 5.0 (Pará- Brasil) ao nível de significância de 5%, a partir do teste Qui-quadrado.

Conclusões

A partir dos procedimentos descritos, foram obtidas 61 amostras de pacientes com periodontite, sendo que destas, 50 amostras foram viáveis para as análises de polimorfismo e 40 para as análises de metilação, e 51 amostras de pacientes controles, sendo que destas 50 amostras foram viáveis para realizar as análises para polimorfismo e 40 para as análises de metilação. As idades dos pacientes com periodontite variaram de 30 a 71 anos, com média de 49,04 anos e desvio padrão de $\pm 11,3$ anos, e as idades dos indivíduos controles variaram de 30 a 64 anos, com média de 38,68 anos e desvio padrão de $\pm 7,56$ anos, como mostra a tabela 1.

Tabela 1 - Dados demográficos, clínicos e comportamentais dos pacientes.

Dados	Pacientes com periodontite	Pacientes controle
Quantidade de pacientes	50	50
Média da idade	49,04 ($\pm 11,3$) anos	38,68 ($\pm 7,56$) anos
Homens	22 (44%)	12 (24%)
Mulheres	28 (56%)	38 (76%)
Profundidade da sondagem	≥ 5 mm	≤ 3 mm
Consumo de álcool (≥ 3 doses/semana)	8 (16%)	5 (10%)

A distribuição das idades foi dada como não normal pelo Teste D'Agostino-Pearson e apresentou valor de p bilateral de $<0,0001$ pelo teste T de Mann Whitney, o que leva a considerar uma correlação positiva entre a idade e a incidência da doença. Essa correlação corrobora com o trabalho de

Eke *et al.* (2012), que estimou a extensão, severidade e prevalência da periodontite em adultos dos Estados Unidos durante o período de 2009 e 2010 — os Estados Unidos são um dos poucos países que têm registros completos sobre a mudança na prevalência de doença periodontal (NEWMAN, 2011)

— e teve como resultado que da população com periodontite 24,4% tinham de 30 a 34 anos e 70,1% tinham 65 anos ou mais. A Periodontite pode ocorrer em crianças e adolescentes, mas sua maior prevalência é em adultos (KINANE et al., 2017).

Em ambos os grupos o número de mulheres foi superior ao número de homens, sendo 56% pacientes mulheres do grupo com periodontite e 76% do grupo controle. A análise estatística relacionando sexo e periodontite apresentou diferença significativa entre os grupos ($p=0.0011$, Qui-quadrado). Porém esse fator não deve ser considerado, já que durante a seleção de pacientes não foi selecionado nenhum dos gêneros, em que o número de mulheres e homens participantes foi aleatório, e deve-se considerar que é mais comum a procura de serviços de atenção à saúde por mulheres do que por homens (Pesquisa Nacional de Saúde 2013, IBGE). Foi analisada também a ingestão de álcool em relação a periodontite, não apresentou diferença significativa entre os grupos ($p=0.4479$, Qui-quadrado). Uma dose de álcool corresponde de 10 a 12g pela Organização Mundial da Saúde (OMS), o equivalente a 330 ml de cerveja, 100 ml de vinho ou 30 ml de bebida destilada (CISA - Centro de Informações sobre Saúde e Álcool).

A influência do álcool sobre a doença periodontal parece estar controversa, um estudo controlado correlacionando o consumo de álcool, a densidade óssea e marcadores sanguíneos de ratos com periodontite apical demonstrou a correlação desses fatores, em que o consumo de álcool favorece o aparecimento da periodontite apical (DAL-FABBRO, 2019). O estudo de

Susin et al. (2015) avaliou a relação entre a periodontite e o consumo do álcool em indivíduos adultos no sul do Brasil e corrobora com esses resultados, tendo como resultado maior probabilidade da ocorrência da periodontite em mulheres que consomem mais que um copo de bebida alcoólica por dia, para homens não foram observadas associações significantes entre a doença e o álcool. Porém outros estudos apontaram a não correlação entre a doença periodontal e o álcool, independentemente do tipo de bebida ingerida, ou uma correlação fraca, que parece estar confundida com outros fatores como idade, sexo e posição socioeconômica (SANKARANARAYANAN, 2019a; SANKARANARAYANAN, 2019b; SANKARANARAYANAN, 2019c).

Para a análise de metilação do gene *SOD1*, as amostras estudadas apresentaram perfis totalmente não metilados em sua maioria. De um total de 38 indivíduos do grupo periodontite, 30 amostras apresentaram perfil não metilado (79% dos indivíduos), 8 apresentaram perfil parcialmente metilado (21% dos indivíduos) e duas não apresentaram nenhuma banda, as quais foram excluídas do grupo para esse gene. De um total de 40 amostras do grupo controle, 34 amostras tinham perfil não metilado (85% dos indivíduos) e 6 tinham perfil parcialmente metilado (15% dos indivíduos) (Tabela 2). A correlação estatística dos dois grupos não apresentou diferença significativa ($p=0.35$, Qui-quadrado). O perfil de metilação do gene *SOD1* parece não apresentar interferência na incidência de periodontite.

Tabela 2 - Frequência de metilação para os genes *SOD1* e *CAT* na população estudada.

Gene	Grupo de pacientes	Metilado	Não Metilado	Parcialmente Metilado
SOD1	Periodontite (n=38)	0 (0%)	30 (79%)	8 (21%)
	Controle (n=40)	0 (0%)	34 (85%)	6 (15%)
CAT	Periodontite (n=40)	2 (5%)	18 (45%)	20 (50%)
	Controle (n=40)	1 (2,5%)	23 (57,5%)	16 (40%)

Para o gene *CAT*, as amostras de pacientes com periodontite apresentaram em maior número o perfil parcialmente metilado, totalizando 20 amostras com esse perfil (50% dos indivíduos), 18 amostras com perfil não metilado (45% dos indivíduos) e 2 amostras com perfil metilado (5% dos indivíduos). Em relação ao grupo controle totalizou-se 23 amostras com perfil não metilado (57,5% dos indivíduos), 16 amostras com perfil parcialmente metilado (40% dos indivíduos) e 1 amostra com perfil metilado (2,5% dos indivíduos) (Tabela 2). Ao correlacionar o perfil de metilação e periodontite, não foi observado diferença estatística entre os grupos ($p=0,3709$, Qui-quadrado). Contudo, quando as amostras totalmente metiladas foram combinadas com as amostras parcialmente metiladas observou-se uma significância “borderline”, onde houve uma tendência ao perfil metilado para os indivíduos com periodontite (55% dos indivíduos) em relação aos indivíduos controle (42,5% dos indivíduos) ($p=0,077$, Qui-Quadrado).

Os estudos sobre alterações epigenéticas não são tão numerosos, mas já foram descritas alterações na metilação de DNA relacionadas a doença periodontal. Souza et al. (2014) observou diferenças significativas de metilação em genes relacionados ao processo inflamatório e a periodontite entre o grupo de pessoas saudáveis e o grupo de portadores de periodontite, as quais impactam no prognóstico da doença. Zhang et al. (2010) relatou em seu estudo um perfil de hipermetilação no promotor do gene *PTGS2*, que codifica prostaglandinas, diminuindo sua expressão em pacientes com periodontite crônica, o que pode estar associado a persistência da doença. Wichnieski et al. (2019), observou perfis de metilação diferenciais para genes relacionados com a resposta imunológica que parecem ter influência na suscetibilidade da periodontite apical.

No presente estudo, embora a diferença não foi significativa, observamos uma tendência à metilação

no grupo periodontite para o gene *CAT*. A metilação nesse gene já foi associada ao desenvolvimento do carcinoma hepatocelular gerada por exposição prolongada de espécies reativas de oxigênio (ROS) (MIN et al., 2010). O trabalho de Mikko et al. (2016) demonstrou uma relação entre alterações do perfil de metilação do promotor gene *CAT* e a transformação de células-tronco humanas pluripotentes normais em anormais, em que foi observado: o aumento da metilação relacionado com a diminuição da transcrição de forma geral, a perda da proteína em todas as linhas de células-tronco pluripotentes anormais analisadas e de carcinoma embrionário, o silenciamento do gene para as células-tronco embrionárias cariotipicamente anormais. Também foi mostrado nesse trabalho a diminuição da expressão desse gene em vários tipos de câncer, como sarcoma, leucemia, mama, rins, fígado e pulmão, segundo pesquisa no banco de dados Oncomine. Até o presente estudo, nada se sabia em relação ao perfil de metilação de *CAT* em indivíduos com periodontite, contudo já foi detectado que os níveis de catalase na saliva de indivíduos com periodontite são menores em comparação a indivíduos saudáveis (Punj et al. 2017). A diminuição da expressão de *CAT* ocasionada pela hipermetilação em seu promotor poderia promover o estresse oxidativo e esse por sua vez, contribuir com o desenvolvimento da periodontite. É possível que a análise de metilação no sítio da inflamação, ou seja, no tecido gengival pudesse elucidar melhor a associação entre o perfil de metilação e a periodontite, que no presente estudo foi observada como uma tendência.

O perfil não metilado para o gene *SOD1* foi o mais frequente na população estudada, não sendo detectada diferença significativa. O perfil não metilado também foi observado em vários sítios CpG na região promotora de *SOD1* em células do córtex cerebral e tecido sanguíneo tanto de pacientes com esclerose lateral amiotrófica quanto de indivíduos controle (Oates & Pamphlett 2007). A relação desses genes e a periodontite parece não

estar bem estabelecida ainda e os dados são inconclusivos. Akalin et al. (2008) observou que a atividade da enzima SOD é diminuída no tecido gengival de pacientes com periodontite crônica, porém em 2005 Akalin et al. haviam encontrado um aumento da atividade da enzima superóxido dismutase na gengiva e alterações não significativas no fluido gengival em pacientes com periodontite. Tonguç et al. (2011) observou a diminuição da atividade das enzimas catalase (CAT) e superóxido dismutase (SOD) em pacientes com periodontite crônica.

O estudo de Bianchi et al. (1992) observou variação na atividade da enzima superóxido dismutase em pacientes com câncer de mama, sendo mais alta que em pacientes controles, porém não observou diferença no perfil de metilação do gene *SOD1* analisado em tecidos mamários normais e tumorais.

O estudo do polimorfismo de

DNMT3B (rs2424913) mostrou que a distribuição genotípica está em equilíbrio de Hardy-Weinberg, com $p=0,78$ para o grupo de pacientes com periodontite e $p=0,35$ para o grupo controle (Tabela 03). A frequência alélica foi calculada, resultando em 48% do alelo C e 67% do alelo T para o grupo com periodontite e 52% do alelo C e 33% do alelo T para o grupo controle sendo detectada diferença significativa no qual o alelo T é mais frequente em indivíduos com periodontite ($p=0,01$, Qui-Quadrado) (Tabela 3). Da mesma forma, a frequência genotípica também foi diferente entre os grupos, no qual observou-se 76% de indivíduos como o alelo T (48% heterozigotos, CT, e 28% homozigotos, TT) para pacientes com periodontite e 58% dos indivíduos com o alelo T (50% heterozigotos, CT, e 8% homozigotos, TT) para pacientes controle (Tabela 4).

Tabela 3 - Equilíbrio de Hardy-Weinberg e frequência alélica para o gene *DNMT3b*.

	Eq. Hardy-Weinberg	Frequência	
		freq. C	freq. T
Com periodontite	$p = 0,78$	0.48	0.67
Controle	$p = 0,35$	0.52	0.33

Tabela 4 - Frequência dos genótipos CC, CT e TT para o polimorfismo *DNMT3B* (rs2424913) na população estudada.

Grupo de pacientes	CC (selvagem)	CT (mutante heterozigoto)	TT (mutante homozigoto)
Com periodontite	12 (24%)	24 (48%)	14 (28%)
Controle	21 (42%)	25 (50%)	4 (8%)

Foi feita a correlação estatística dos grupos de indivíduos com periodontite e sem periodontite em relação aos diferentes genótipos, comparando o grupo heterozigoto mutante (TT) em relação aos grupos com presença do alelo C (CT e CC), o grupo heterozigoto (CT) com os grupos

homozigotos (CC e TT) e o grupo homozigoto selvagem (CC) em relação aos grupos com presença do alelo T (TT e CT) (Tabela 5). Ao correlacionar estatisticamente esses dados foi observada uma correlação significativa entre o polimorfismo e a doença periodontal, quando comparando a presença do genótipo

TT em relação aos outros genótipos, CT e CC ($p=0.0191$, Teste Qui-quadrado). Foi realizado o *Odds Ratio* comparando os grupos de indivíduo quanto a presença e a ausência do genótipo TT e foi obtido que

um indivíduo apresenta 4,47 chances a mais de ter periodontite apresentando o genótipo TT, do que os indivíduos que não apresentam esse genótipo.

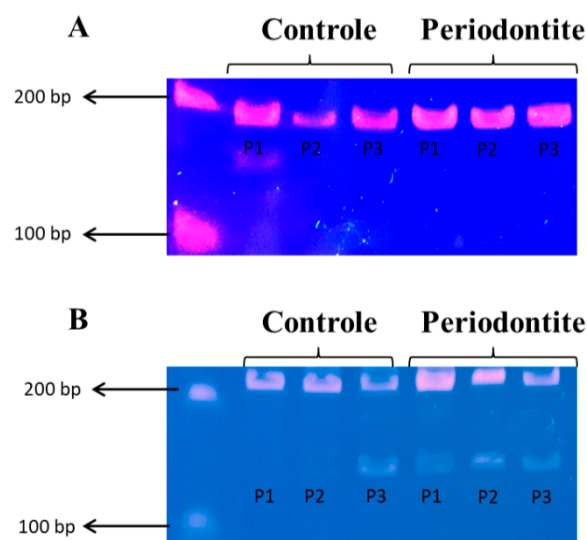
Tabela 5 - Correlação estatística entre os grupos para o gene *DNMT3b*.

Grupos	CC vs (CT+TT)		CT vs (CC+TT)		TT vs (CC+CT)		Odds Ratio	
	Com TT	Sem TT	Com TT	Sem TT	Com TT	Sem TT	Com TT	Sem TT
Periodontite	12	38	24	26	14	36	14	36
Controle	21	29	25	25	4	46	4	46
Valor de p	0.08		1		0.01		4,47; IC [1,35;14,75]	

A periodontite já foi associada a polimorfismos genéticos de vários genes relacionados. Vijayalakshmi et al (2010) fala sobre muitos em sua revisão de literatura, como o polimorfismo no gene das interleucinas IL-1, IL-10 e IL-12, que estão relacionados ao aumento da suscetibilidade a doença; polimorfismo nos genes que codificam os receptores FcγR de fagócitos, que quando presente gera a codificação de receptores de

baixa afinidade e consequentemente maior suscetibilidade à periodontite; o polimorfismo no gene do receptor da vitamina D, que foi correlacionado com periodontite agressiva generalizada e o polimorfismo no gene do receptor de calcitonina, em que foi observado que a presença desse polimorfismo aumenta 20 vezes a probabilidade de perda óssea marginal.

Figura 1 - Representação dos perfis de banda dos genes.



O polimorfismo em questão (rs2424913) está associado ao aumento da expressão de *DNMT3B* e o que poderia levar à hipermetilação do DNA. Esse polimorfismo já foi relacionado com o desenvolvimento de Líquen Plano Oral por Fonseca *et al.* (2012), em que o genótipo CT demonstrou estar relacionado com a doença e observou-se o aumento da expressão gênica da enzima *DNMT3b* e *DNMT1* nos indivíduos doentes. Li *et al.*, em 2005, observou a correlação desse genótipo heterozigoto polimórfico (CT) com a patogênese da Leucemia Aguda. O estudo de Pesmatzoglou *et al.* (2012), sugeriu a correlação do polimorfismo C46359T do gene *DNMT3b* (rs2424913) com trombocitopenia imune na infância, já que foi observado uma frequência do alelo T aumentada no grupo de crianças com o quadro patológico, apesar da distribuição genotípica não ter apresentado diferença entre os grupos. Porém, Mandal *et al.* (2016) observou em seu estudo meta-analítico que esse polimorfismo não mostrou risco de câncer significativo.

Por fim, foi observado a relação da presença do polimorfismo (*DNMT3b*-C46359T) na forma homozigota com a maior chance da ocorrência de periodontite. Essa

diferença de perfil pode ser um indicativo para que o polimorfismo do gene *DNMT3b* seja um biomarcador em potencial para a doença periodontal, indicando que pacientes com o genótipo TT tenham maior tendência a desenvolver a doença, caso a hipótese se confirme.

O perfil não metilado de *SOD1* é um perfil comum para células epiteliais bucais e não tem associação com a inflamação. Já em relação ao perfil de metilação de *CAT*, embora não foi detectada diferença significativa entre os grupos, observou-se uma tendência à metilação no grupo periodontite, indicando que esse gene deve ser mais investigado.

Sugere-se a importância de mais estudos sobre a periodontite e suas correlações genéticas, incluindo a correlação do genótipo homozigoto TT do polimorfismo C46359T do gene *DNMT3b* e a doença periodontal e principalmente sobre os genes *SOD1* e *CAT*, para a melhor compreensão da relação desses genes, suas enzimas e a periodontite. Já que os dados moleculares podem propiciar um diagnóstico precoce e uma terapia personalizada (HEYN *et al.* 2013).

Referências

- AHMADI-MOTAMAYEL, F.; GOODARZI, M. T.; JAMSHIDI, Z.; KEBRIAIEI, R. Evaluation of salivary and serum antioxidant and oxidative stress statuses in patients with chronic periodontitis: a case-control study. *Front. Physiol*, v. 8, p. 189, 2017.
- AIDAR, M.; LINE, S. A simple and cost-effective protocol for DNA isolation from buccal epithelial cells. *Braz Dent J*, v. 18, n. 2, p.148-52, 2007.
- AKALIN FA, TOKLU E, RENDA N. Analysis of superoxide dismutase activity levels in gingiva and gingival crevicular fluid in patients with chronic periodontitis and periodontally healthy controls. *J Clin Periodontol*. 2005;32(3):238-43.
- AKALIN, F. A.; IŞIKSAL, E.; BALTACIOĞLU, E.; RENDA, N.; KARABULUT, E. Superoxide dismutase activity in gingiva in type-2 diabetes mellitus patients with chronic periodontitis. *Arch Oral Biol*, v. 53, n. 1, p. 44-52, 2008.

BIANCHI, M. S.; BIANCHI, N. O.; BOLZÁN, A. D. Superoxide dismutase activity and superoxide dismutase-1 gene methylation in normal and tumoral human breast tissues. **Cancer Genet Cytogenet**, v. 59, n. 1, p.26-9, 1992.

CHAKRABORTY, A.; VISWANATHAN, P. Methylation-Demethylation Dynamics: Implications of Changes in Acute Kidney Injury. **Anal Cell Pathol (Amst)**, v. 2018, p. 8764384, 2018.

DAL-FABBRO, R.; MARQUES, DE A. M.; COSME-SILVA, L.; NETO, A. H. C.; SALZEDAS, L. M. P.; CINTRA, L. T. A.; FILHO, J. E. G. Chronic alcohol consumption changes blood marker profile and bone density in rats with apical periodontitis. **J Investig Clin Dent**, v. 8, p. 12418, 2019.

DE FARIA AMORMINO, S. A.; ARÃO, T. C.; SARAIVA, A. M.; GOMEZ, R. S.; DUTRA, W. O.; DA COSTA, J. E.; SILVA, J. F. C.; MOREIRA, P. R. Hypermethylation and low transcription of TLR2 gene in chronic periodontitis. **Hum Immunol**, v. 74, n. 9, p. 1231-6, 2013.

DE OLIVEIRA, N. F.; ANDIA, D. C.; PLANELLO, A. C.; PASETTO, S.; MARQUES, M. R.; NOCITI, F. H. JR.; LINE, S. R.; DE SOUZA, A. P. TLR2 and TLR4 gene promoter methylation status during chronic periodontitis. **J Clin Periodontol**, v. 38, n. 11, p. 975-83, 2011.

DE SOUZA, A. P.; PLANELLO, A. C.; MARQUES, M. R.; DE CARVALHO, D. D.; LINE, S. R. High-throughput DNA analysis shows the importance of methylation in the control of immune inflammatory gene transcription in chronic periodontitis. **Clin Epigenetics**, v. 6, n. 1, p. 15, 2014.

EKE, P. I.; DYE, B. A.; WEI, L.; THORNTON-EVANS, G. O.; GENCO, R. J. Prevalence of Periodontitis in Adults in the United States: 2009 and 2010. **J of Dent Res**, v. 91, n. 10, p. 914-20, 2012.

FARIAS, L. C.; FRAGA, C. A.; DE OLIVEIRA, M. V.; SILVA, T. F.; MARQUES-SILVA, L.; MOREIRA, P. R.; DE-PAULA, A. M.; GOMEZ, R. S.; GUIMARAES, A. L. Effect of age on the association between *p16CDKN2A* methylation and DNMT3B polymorphism in head and neck carcinoma and patient survival. **Int J Oncol**, v. 37, p.167-176, 2010.

FONSECA-SILVA, T.; OLIVEIRA, M. V.; FRAGA, C. A.; FARIAS, L. C.; GOMES, E. P.; BARROS, L. O.; ROY, A.; GOMEZ, R. S.; PAULA, A. M.; GUIMARÃES, A. L. DNMT3B (C46359T) polymorphisms and immunoexpression of DNMT3b and DNMT1 proteins in oral lichen planus. **Pathobiology**, v. 79, n. 1, p. 18-23, 2012.

GRDOVIĆ, N.; RAJIĆ, J.; PETROVIĆ, S. M.; DINIĆ, S.; USKOKOVIĆ, A.; MIHAILOVIĆ, M.; JOVANOVIĆ, J. A.; TOLIĆ, A.; PUCAR, A.; MILAŠIN, J.; VIDAKOVIĆ, M. Association of CXCL12 gene promoter methylation with periodontitis in patients with diabetes mellitus type 2. **Arch Oral Biol**, v. 72, p. 124-133, 2016.

HEYN, H.; MÉNDEZ-GONZÁLEZ, J.; ESTELLER, M. Epigenetic profiling joins personalized cancer medicine. **Expert Rev Mol Diagn**, v. 13, n. 5, p. 473-9, 2013.

HIRSCHFELD, J.; KAWAI, T. Oral inflammation and bacteremia: implications for chronic and acute systemic diseases involving major organs. **Cardiovasc Hematol Disord Drug Targets**, v. 15, n. 1, p. 70-84, 2015.

ISHIDA, K., KOBAYASHI, T.; ITO, S.; KOMATSU, Y.; YOKOYAMA, T.; OKADA, M.; ABE, A.;

MURASAWA, A.; YOSHIE, H. Interleukin-6 gene promoter methylation in rheumatoid arthritis and chronic periodontitis. *J Periodontol*, v. 83, n. 7, p. 917-25, 2012.

JIMÉNEZ-GARZA, O.; GUO, L.; BYUN, H. M.; CARRIERI, M.; BARTOLUCCI, G. B.; BARRÓN-VIVANCO, B. S.; BACCARELLI, A. A. Aberrant promoter methylation in genes related to hematopoietic malignancy in workers exposed to a VOC mixture. *Toxicol Appl Pharmacol*, v. 339, p. 65-72, 2018.

KASSEBAUM, N. J.; SMITH, A. G. C.; BERNABÉ, E.; FLEMING, T. D.; REYNOLDS, A. E.; VOS, T.; MURRAY, C. J. L.; MARCENES, W.; GBD 2015 Oral health collaborators. Global, Regional, and National Prevalence, Incidence, and Disability-Adjusted Life Years for Oral Conditions for 195 Countries, 1990-2015: A Systematic Analysis for the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors. *J Dent Res*, v. 96, n. 4, p. 380-387, 2017.

KASSEBAUM, N. J.; BERNABÉ, E.; DAHIYA, M.; BHANDARI, B.; MURRAY, C. J.; MARCENES, W. Global burden of severe periodontitis in 1990-2010: a systematic review and meta-regression. *J Dent Res*, v. 93, n. 11, p. 1045-53, 2014.

KASSEBAUM, N. J.; BERNABÉ, E.; DAHIYA, M.; BHANDARI, B.; MURRAY, C. J.; MARCENES, W. Global burden of severe tooth loss: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res*, v. 93, n. 7 Suppl., p. 20S-28S, 2014.

KINANE, D. F.; STATHOPOULOU, P. G.; PAPAPANOU, P. N. Periodontal diseases. *Nat Rev Dis Primers*, v. 3, p. 17038, 2017.

KOBAYASHI, T.; ISHIDA, K.; YOSHIE, H. Increased expression of interleukin-6 (IL-6) gene transcript in relation to IL-6 promoter hypomethylation in gingival tissue from patients with chronic periodontitis. *Arch Oral Biol*, v. 69, p. 89-94, 2016.

KOJIMA, A.; KOBAYASHI, T.; ITO, S.; MURASAWA, A.; NAKAZONO, K.; YOSHIE, H. Tumor necrosis factor- α gene promoter methylation in Japanese adults with chronic periodontitis and rheumatoid arthritis. *J Periodontal Res*, v. 51, n. 3, p. 350-8, 2016.

KONKI, M.; PASUMARTHY, K.; MALONZO, M.; SAINIO, A.; VALENSISI, C.; SÖDERSTRÖM, M.; EMANI, M. R.; STUBB, A.; NÄRVÄ, E.; GHIMIRE, B.; LAIHO, A.; JÄRVELÄINEN, H.; LAHESMAA, R.; LÄHDESMÄKI, H.; HAWKINS, R. D.; LUND, R. J. Epigenetic Silencing of the Key Antioxidant Enzyme Catalase in Karyotypically Abnormal Human Pluripotent Stem Cells. *Sci Rep*, v. 6, p. 22190, 2016.

KUMAR, J.; TEOH, S. L.; DAS, S.; MAHAKKNAUKRAUH, P. Oxidative Stress in Oral Diseases: Understanding Its Relation with Other Systemic Diseases. *Front Physiol*, v. 14, n. 8, p. 693, 2017.

LI, Y.; DAI, Y.; WU, S. L.; PEI, P.; CAO, X. H.; PU, D. F. The C46359T polymorphism of DNMT3B promoter gene and pathogenesis of acute leukemia. *Zhonghua Nei Ke Za Zhi*, v. 44, n. 8, p.588-91, 2005.

LOO, W. T.; JIN, L.; CHEUNG, M. N.; WANG, M.; CHOW, L. W. Epigenetic change in E-cadherin and COX-2 to predict chronic periodontitis. *J Transl Med*, v. 4, n. 8, p. 110, 2010.

MANDAL, R. K.; HAQUE, S.; WAHID, M.; JAWED, A.; AKHTER, N.; KHAN, M. E.; PANDA, A. K.; AREESHI, M. Y.; DAR, S. A. Meta-analysis Reveals No Association of DNMT3B -149 C>T Gene Polymorphism With Overall Cancer Risk. **Curr Genomics**, v. 17, n. 6, p. 528-537, 2016.

MCCORD, J. M. The evolution of free radicals and oxidative stress. **Am J Med**, v. 108, p. 652-659, 2000.

MIN, J. Y.; LIM, S. O.; JUNG, G. Downregulation of catalase by reactive oxygen species via hypermethylation of CpG island II on the catalase promoter. **FEBS Lett**, 3, v. 584, n. 11, p. 2427-32, 2010.

NEWMAN, M. G.; TAKEI, H. H.; KLOKKEVOLD, P. R. Carranza, **Periodontia clínica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

NOVAKOVIĆ, N.; CAKIĆ, S.; TODOROVIĆ, T.; RAICEVIĆ, B. A.; DOZIĆ, I.; PETROVIĆ, V.; PERUNOVIĆ, N.; GOSTOVIĆ, S. S.; SRETENOVIĆ, J. K.; COLAK, E. Antioxidative status of saliva before and after non-surgical periodontal treatment. **Srp Arh Celok Lek**, v. 141, n. 3-4, p. 163-8, 2013.

OATES, N.; PAMPHLETT, R. An epigenetic analysis of SOD1 and VEGF in ALS. **Amyotroph Lateral Scler**, v. 8, n. 2, p. 83-6, 2007.

OLIVEIRA, N. E.; DAMM, G. R.; ANDIA, D. C.; SALMON, C.; NOCITI, F. H. JR.; LINE, S. R.; DE SOUZA, A. P. DNA methylation status of the IL8 gene promoter in oral cells of smokers and non-smokers with chronic periodontitis. **J Clin Periodontol**, v. 36, n. 9, p. 719-25, 2009.

PESMATZOGLU, M.; LOUROU, H.; GOULIELMOS, G. N.; STIAKAKI, E. DNA methyltransferase 3B gene promoter and interleukin-1 receptor antagonist polymorphisms in childhood immune thrombocytopenia. **Clin Dev Immunol**, v. 2012, p. 352059, 2012.

Pesquisa nacional de saúde: 2013 : acesso e utilização dos serviços de saúde, acidentes e violências : Brasil, grandes regiões e unidades da federação / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. – Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 100 p.

PISOSCHI, A. M.; POP, A. The role of antioxidants in the chemistry of oxidative stress: A review. **Eur J Med Chem**, v. 97, p. 55-74, 2015.

PLANELLO, A. C.; SINGHANIA, R.; KRON, K. J.; BAILEY, S. D.; ROULOIS, D.; LUPIEN, M.; LINE, S. R.; DE SOUZA, A. P.; DE CARVALHO, D. D. Pre-neoplastic epigenetic disruption of transcriptional enhancers in chronic inflammation. **Oncotarget**, v. 7, n. 13, p. 15772-86, 2016.

PUNJ, A.; SHENOY, S.; KUMARI, N. S.; PAMPANI, P. Estimation of Antioxidant Levels in Saliva and Serum of Chronic Periodontitis Patients with and without Ischemic Heart Disease. **Int J Dent**, v. 2017, p. 1965697, 2017.

SANKARANARAYANAN, R.; KERÄNEN, A. L.; SAXLIN, T.; MYLLYKANGAS, R.; KNUUTTILA, M.; YLSTALO, P.; SUOMINEN, A. L. Association between alcohol use and periodontal pockets in Finnish adult population. **Acta Odontol Scand**, v. 77, n. 5, p. 371-379, 2019a.

SANKARANARAYANAN, R.; SAXLIN, T.; KNUUTTILA, M.; YLSTALO, P.; SUOMINEN, A. L.

Intake of different alcoholic beverages and periodontal condition. **Acta Odontol Scand**, v. 22, p. 1-9, 2019c.

SANKARANARAYANAN, R.; SAXLIN, T.; YLSTALO, P.; KHAN, S.; KNUUTTILA, M.; SUOMINEN, A. L. Alcohol use and periodontal pocket development: findings from a 4-yr longitudinal study. **Eur J Oral Sci**, v. 127, n. 3, p. 232-240, 2019b.

STRACHAN, T; READ, A. P. **Genética Molecular Humana**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002

SUSIN, C.; WAGNER, M. C.; HAAS, A. N.; OPPERMANN, R. V.; ALBANDAR, J. M. The association between alcohol consumption and periodontitis in southern Brazilian adults. **J Periodontal Res**, v. 50, n. 5, p. 622-8, 2015.

TONGUÇ, M. Ö.; ÖZTÜRK, O.; SÜTÇÜ, R.; CEYHAN, B. M.; KILINÇ, G.; SÖNMEZ, Y.; YETKIN, A. Y. Z.; SAHIN, U.; BALTACIOĞLU, E.; KIRZIOĞLU, F. Y. The impact of smoking status on antioxidant enzyme activity and malondialdehyde levels in chronic periodontitis. **J Periodontol**, v. 82, n. 9, p. 1320-8, 2011.

TÓTHOVÁ, L.; CELEC, P. Oxidative Stress and Antioxidants in the Diagnosis and Therapy of Periodontitis. **Front Physiol**, v. 14, n. 8, p. 1055, 2017.

VIJAYALAKSHMI, R.; GEETHA, A.; RAMAKRISHNAN, T.; EMMADI, P. Genetic polymorphisms in periodontal diseases: an overview. **Indian J Dent Res**, v. 21, n. 4, p. 568-74, 2010.

WANG, Y.; ANDRUKHOV, O.; RAUSCH-FAN, X. Oxidative Stress and Antioxidant System in Periodontitis. **Front Physiol**, v. 13, n. 8, p. 910, 2017.

WICHNIESKI, C.; MAHESHWARI, K.; SOUZA, L. C.; NIEVES, F.; TARTARI, G. P.; CARNEIRO, E.; LETRA, A.; SILVA, R. M. DNA methylation profiles of immune response-related genes in apical periodontitis. **Int Endod J**, v. 52, n. 1, p. 5-12, 2019.

XIONG, Z.; LAIRD, P. W. COBRA: a sensitive and quantitative DNA methylation assay. **Nucleic Acids Res**, v. 25, n. 12, p. 2532-4, 1997.

ZHANG, S.; BARROS, S. P.; MORETTI, A. J.; YU, N.; ZHOU, J.; PREISSER, J. S.; NICULESCU, M. D.; OFFENBACHER, S. Epigenetic regulation of TNFA expression in periodontal disease. **J Periodontol**, v. 84, n. 11, p. 1606-16, 2013.

ZHANG, S.; BARROS, S. P.; NICULESCU, M. D.; MORETTI, A. J.; PREISSER, J. S.; OFFENBACHER, S. Alteration of PTGS2 promoter methylation in chronic periodontitis. **J Dent Res**, v. 89, n. 2, p. 133-7, 2010.

ZINOVKINA, L. A.; ZINOVKIN, R. A. DNA Methylation, Mitochondria, and Programmed Aging. **Biochemistry (Mosc)**, v. 80, n. 12, p. 1571-7, 2015.

Avaliação do tratamento com MHTP na migração de células inflamatórias, citocinas e IgE em modelo experimental de caras (síndrome da asma e rinite alérgica combinadas)

João Batista de Oliveira¹
Márcia Regina Piuvezam²

Resumo

A Síndrome da Asma e Rinite Alérgica Combinadas (CARAS) é relatada como uma única doença das vias aéreas. O alcaloide MHTP, sintetizado na UFPB vem demonstrando atividade anti-inflamatória. Esse trabalho avaliou o efeito do tratamento com MHTP (5 mg/kg) via instilação nasal (i.n) ou via oral (v.o.) em um protocolo experimental de CARAS. Camundongos BALB/c fêmeas foram sensibilizados e desafiados com ovalbumina, tratados uma hora antes de cada desafio. No último dia do protocolo foram coletados os lavados nasal e broncoalveolar para quantificação de células e citocinas, e o soro para quantificação de IgE-OVA específica. Sugerimos que o tratamento com MHTP apresenta efeito anti-inflamatório e antialérgico em modelo experimental de CARAS, devido à redução da eosinofilia nas vias aéreas, diminuição de IgE-OVA específica, e imunomodulação do perfil TH2 em decorrência do aumento do INF- γ , tornando o alcaloide um forte candidato a uma formulação farmacêutica e ser avaliada em ensaios clínicos.

Palavras-chave: Síndrome da Asma e Rinite Alérgicas Combinadas. CARAS. Alcaloide sintético. MHTP. Modelo murino.

Apresentação

Este capítulo apresenta os resultados obtidos no plano de pesquisa que traz como título: “Avaliação do MHTP em modelo experimental de CARAS (Síndrome da Asma e Rinite Alérgica Combinadas) na migração de células inflamatórias, citocinas e IgE”, um plano de iniciação científica vinculado a um projeto de tese da Pós-graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos/ UFPB da aluna Laércia Karla Diega Paiva Ferreira, intitulado “Estudo dos mecanismos imunomoduladores do alcaloide sintético MHTP na Síndrome da Asma e Rinite Alérgica Combinadas (CARAS) experimental

induzida por Ovalbumina”, na qual destaca-se sua importância para realização desse trabalho, visto a idealização do mesmo e o acompanhamento integral junto ao aluno de iniciação científica envolvido. O projeto foi elaborado e orientado pela professora Doutora Márcia Regina Piuvezam e, por sua vez, foi realizado durante um ano, entre o segundo semestre de 2018 e o primeiro semestre de 2019.

As doenças pulmonares afetam, de diversas maneiras, a qualidade de vida de milhões de indivíduos no mundo. Anualmente cerca de 7,5 milhões de pessoas

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Avaliação do MHTP em modelo experimental de CARAS (Síndrome da Asma e Rinite Alérgica Combinadas) na migração de células inflamatórias, citocinas e IgE/ Efeito do alcaloide sintético tetrahydroquinolínico MHTP em modelo experimental de CARAS (Síndrome da Asma e Rinite Alérgicas Combinadas).

¹Estudante de Iniciação Científica: João Batista de Oliveira (e-mail: joa1.oliv@gmail.com)

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br e-mail: cadastrcgpai@propesq.ufpb.br)

²Orientador (a): Orientadora: Márcia Regina Piuvezam (mrpiuvezam@ltf.ufpb.br Telephone: 83 3216 7003)

morrem em decorrências de complicações por doenças pulmonares (NAGHAVI et al., 2015). A Rinite Alérgica é uma doença crônica inflamatória que acomete as vias aéreas superiores, considerada como uma condição heterogênea, a qual mundialmente sua prevalência tem aumentado (MIMS, 2014). A asma é classificada como uma doença inflamatória crônica que acomete as vias aéreas inferiores, causando broncoconstrição, inflamação acentuada e hiperresponsividade. O número de indivíduos acometidos pela asma tem aumentado exponencialmente e de forma paralela a urbanização e industrialização, sendo portanto, um grave problema de saúde pública (GBD 2015 CHRONIC RESPIRATORY DISEASE COLLABORATORS et al., 2017).

As evidências clínicas mostram que a RA e asma coexistem com frequência e, antes tidas como comorbidades, hoje são consideradas uma única doença (PAWANKAR, 2006) com propostas terapêuticas semelhantes. E para identificar os pacientes acometidos com ambas anormalidades, uma terminologia apropriada foi aplicada e hoje chama-se Síndrome da Asma e Rinite Alérgicas Combinadas (CARAS) (PAIVA FERREIRA et al., 2019; TARAMARCAZ; GIBSON, 2004).

O plano terapêutico para o manejo da CARAS, baseia-se no uso de corticosteroides orais e inalatórios (BEASLEY et al., 2019), bem como agonistas β_2 -adrenérgicos, porém ambos apresentam efeitos indesejáveis que comprometem diretamente a qualidade de vida dos acometidos com a doença (CAZZOLA et al., 2019). Essas condições encorajam os pesquisadores a investigarem novas estratégias terapêuticas mais específicas, de custo acessível e que diminuam as dificuldades da adesão terapêutica pelos pacientes. Dentre as diversas classes de moléculas investigadas, podemos citar o alcaloide sintético [2-methoxy-4-(7-methoxy-1,2,3,4-tetrahydroisoquinolin-1-yl) phenol] (MHTP), um alcaloide sintético produzido na Universidade Federal da Paraíba/João Pessoa, PB, Brasil

pelo Prof. Dr. Luís Cesar Rodrigues, que vem demonstrando atividades biológicas importantes frente a modelos experimentais de inflamação.

Estudos recentes mostraram a eficácia do MHTP para o tratamento da inflamação pulmonar alérgica (PAIVA FERREIRA et al., 2018). O supracitado estudo foi importante para esse plano de trabalho, pois foi determinado a dose eficaz para o manejo da inflamação pulmonar alérgica em tratamento sob instilação nasal. Buscou-se então avaliar o tratamento com MHTP por via oral, a fim de avaliar se os processos farmacocinéticos e farmacodinâmicos decorrentes dessa via de administração interferem na eficácia terapêutica da molécula.

Diante do exposto, esse trabalho teve como objetivo analisar o efeito do tratamento pelas vias oral ou instilação nasal com o alcaloide sintético MHTP na dose de 5 mg/kg em modelo experimental da Síndrome da Asma e Rinite Alérgica Combinadas (CARAS) induzida por OVA. De forma mais específica, quantificou-se a migração de células inflamatórias nos fluidos dos lavados nasal (NALF) e broncoalveolar (BALF), definiu-se as populações de leucócitos presentes nesses lavados, mensurou-se as citocinas IL-4 e IL-13, características do perfil TH2, bem como as citocinas regulatórias IL-10 e INF- γ , e determinou-se a produção de IgE-OVA-específica.

Fundamentação teórica

A rinite alérgica (RA) é uma das afecções mais comuns encontradas pelos otorrinolaringologistas e foi o diagnóstico mais comumente relatado por esses profissionais nos anos 2000 (PILLSBURY et al., 2000). Em países desenvolvidos como Estados Unidos, o crescimento da doença na população pode chegar a uma prevalência de 20% (MIMS, 2014). A asma, por sua vez, é também um dos distúrbios respiratórios crônicos mais comuns, com uma prevalência estimada de 358 milhões de casos, e, a Organização Mundial da Saúde (OMS) prevê um aumento em mais de 100 milhões de

novos casos em asma até 2025 (CROISANT, 2014; GBD 2015 CHRONIC RESPIRATORY DISEASE COLLABORATORS et al., 2017; KURUVILLA et al., 2019). A asma e a rinite alérgica coexistem com frequência, onde até 80% dos pacientes com asma são afetados pela RA, e até 40% dos pacientes com rinite alérgica são acometidos por asma (KHAN, 2014; PAWANKAR, 2006).

Diversos mecanismos têm sido propostos para explicar a interdependência das vias aéreas superior e inferior no desenvolvimento da CARAS e, determinou-se que o processo inflamatório é o elo de correlação entre essas duas doenças (TARAMARCAZ; GIBSON, 2004; MCCUSKER et al., 2002).

O processo inflamatório na CARAS divide-se em três fases distintas (PAIVA FERREIRA et al., 2019) pois o nariz e os brônquios compartilham o mesmo tipo de epitélio, pseudoestratificado com células cilíndricas, colunares, apoiados sobre uma membrana basal (TARAMARCAZ; GIBSON, 2004). A primeira fase é a fase de sensibilização (Figura 1 A), onde o antígeno ou alérgeno entra em contato inicial com o epitélio das vias aéreas e esse libera alarminas, como Linfopoetina Estromal Tímica (TSLP), IL-33 e IL-25 (LI et al., 2016), que ativam células fagocitárias e apresentadoras de antígenos, como macrófagos e células dendríticas, além de recrutar células imunes circulantes como os basófilos. Essas células, então ativadas, fagocitam, processam e apresentam peptídeos desse antígeno para células TH0 através do Complexo Maior de Histocompatibilidade de classe II (MHC-II), processo que ocorre em órgãos linfoides secundários, os linfonodos. As citocinas IL-25 e IL-33 ativam células linfoides inatas do tipo 2 (ILC-2) que secretam IL-5 e IL-13, aumentando assim o recrutamento local de eosinófilos e também estimulando inicialmente a produção de mucinas pelas células caliciformes presentes no epitélio (YU et al., 2014).

O recrutamento e ativação de basófilos, mastócitos e eosinófilos, leva ao aumento local de IL-4, que favorece

o microambiente para diferenciação das células TH0 em células TH2. As células TH2 secretam citocinas clássicas tais como IL-4, IL-5 e IL-13, favorecendo assim a quimiotaxia de eosinófilos, hiperplasia e aumento da produção de muco pelas células caliciformes do epitélio, e diferenciação de Linfócitos B em plasmócitos secretores de imunoglobulina E (IgE) alérgeno-específica (WYNN, 2015). A IgE se liga à membrana de células teciduais como mastócitos, e circulantes, como eosinófilos e basófilos que apresentam o receptor de alta afinidade para IgE denominado FcεRI (LAMBRECHT; HAMMAD, 2015).

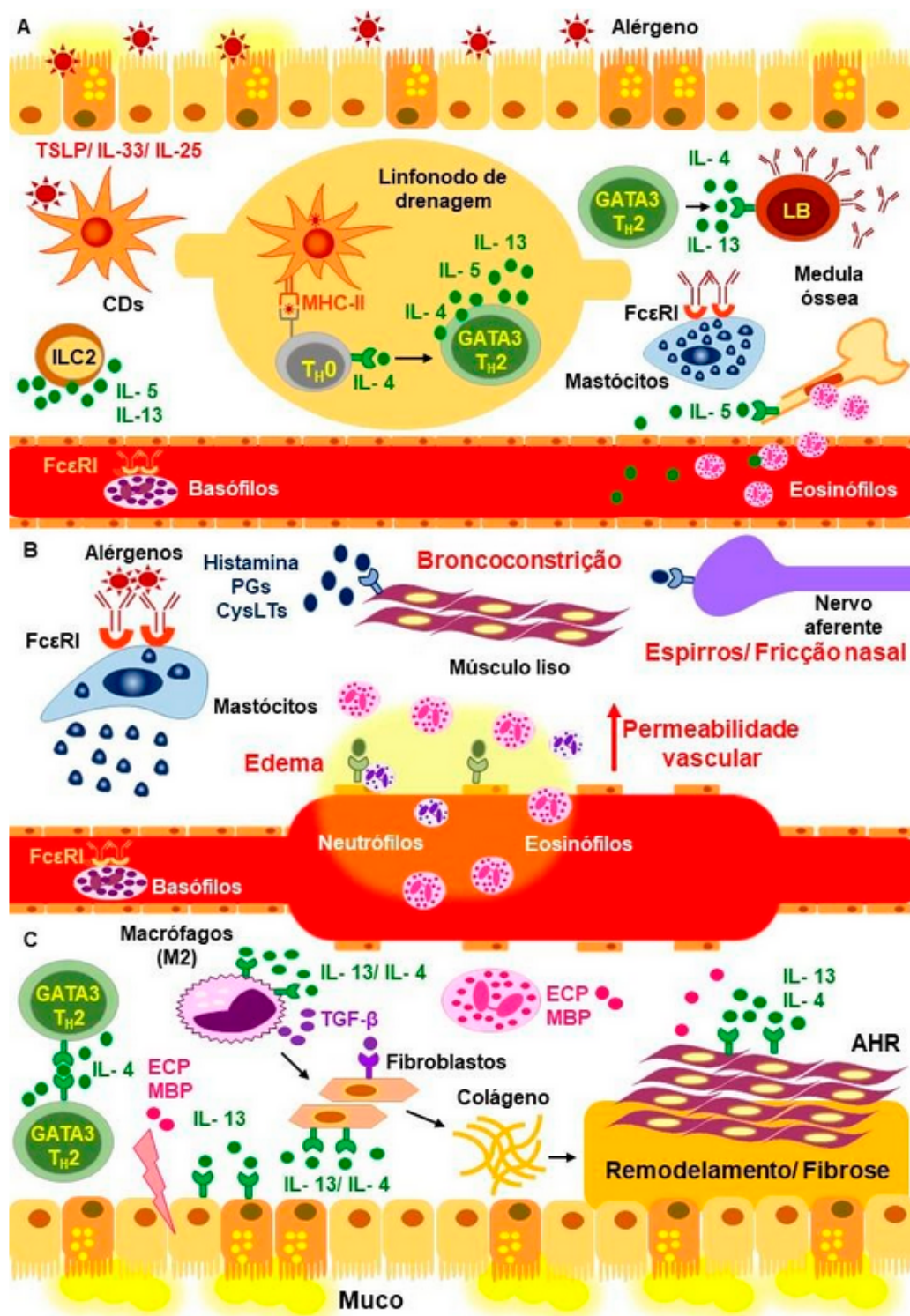
A segunda fase é a chamada fase de desafio (Figura 1 B), onde ocorre exposição posterior do indivíduo ao alérgeno, que se liga às IgEs de mastócitos, eosinófilos e basófilos, levando ao processo de degranulação dessas células e portanto são liberados diversos mediadores inflamatórios, tais como histamina, prostaglandinas e leucotrienos. Nas vias aéreas superiores, esta fase está associada aos sintomas nasais agudos (espirros, fricção nasal e rinorreia) e os sintomas oculares (comichão, vermelhidão e lacrimejamento), além de aumentar a permeabilidade vascular, levando à formação de edema, (BJERMER et al., 2019; KHAN, 2014). Entretanto, vias aéreas inferiores, os mediadores liberados geram broncoconstrição e hiperresponsividade brônquica, gerando os sinais e sintomas característicos da asma, como falta de ar, sibilos e dor no peito (FAHY, 2015).

A terceira fase, a fase tardia ou crônica (Figura 1 C), está associada ao remodelamento tecidual, aumento do edema, desenvolvimento e perpetuação da congestão nasal, considerada pelos pacientes como um dos sintomas mais problemáticos da RA. Como resultado da inflamação da mucosa, os tecidos tornam-se estimulados e reagem mais vigorosamente à exposição ao alérgeno. As reações de fase tardia e modificações na responsividade dos tecidos contribuem para a hiperresponsividade brônquica, e conseqüente remodelamento das vias aéreas inferiores, gerando também

uma densa deposição de fibras colágenas que diminuem a capacidade de elasticidade

desse órgãos, dificultando assim o processo respiratório (BJERMER et al., 2019).

Figura 1 – Fisiopatologia da CARAS



Fonte: Adaptado de PAIVA FERREIRA, 2019.

Nota: AHR – Hiperresponsividade das vias aéreas; CDs – Células dendríticas; ECP – Proteína catiônica de eosinófilos; MBP – Proteína básica principal.

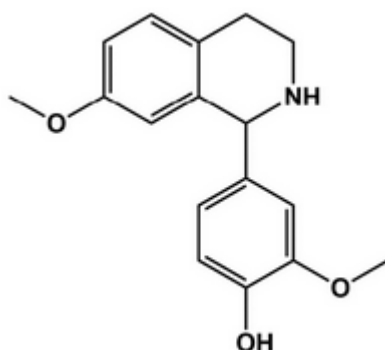
A farmacoterapia comumente usada no manejo da CARAS baseia-se no uso de corticoides inalatórios, visando a diminuição do processo inflamatório, e agonistas β 2-adrenérgicos, a fim de gerar alívio dos problemas respiratórios decorrentes da broncoconstrição (CAZZOLA et al., 2019; TARAMARCAZ; GIBSON, 2004). Todavia, inúmeros são os efeitos adversos que essas classes de medicamentos apresentam, tais como tremores, aumento de peso, taquicardia, entre outros. Isso desfavorece a qualidade de vida dos pacientes e pode ainda interferir na adesão terapêutica dos mesmos. Diante disso, diversos grupos de pesquisas por todo mundo buscam terapias com alvos mais específicos que venham a diminuir o surgimento desses efeitos adversos e favorecer um melhor prognóstico aos acometidos.

Os alcaloides são moléculas estudadas há anos, e apresentam diversas atividades farmacológicas e de interesse terapêutico. Servem como base para síntese química de moléculas estruturalmente semelhantes, porém com propriedades melhoradas (EVANS; EVANS; TREASE, 2009). O alcaloide sintético MHTP [2-methoxy-4-(7-methoxy-1,2,3,4-tetrahydroisoquinolin-1-yl) phenol] (Figura 2) apresenta

estrutura semelhante aos alcaloides tetrahydroisoquinolínicos criptostilina I, criptostilina II, que são alcaloides naturais isolados a partir da planta *Cryptostylis fulva* (GRUNDON, 1976).

O MHTP possui baixa toxicidade aguda não clínica e não apresentou genotoxicidade no ensaio de micronúcleo em sangue periférico, colocando-o como seguro para testes clínicos (PACHECO DE OLIVEIRA et al., 2015). Por sua vez, apresentou importante efeito anti-inflamatório em cultura de macrófagos peritoneais, por diminuir a produção de óxido nítrico e a produção/liberação de citocinas pró-inflamatórias bem como atividade antiedematogênica em protocolos experimentais de edema de pata (PACHECO DE OLIVEIRA et al., 2015). O MHTP administrado por via oral ou intranasal promoveu ação anti-inflamatória em um modelo experimental de lesão pulmonar aguda (LPA) inibindo a migração de leucócitos para o tecido pulmonar, reduziu os níveis de IL-6 e TNF- α no BALF desses camundongos e aumentou a sobrevivência dos animais, sendo esses efeitos decorrentes da regulação negativa da via de sinalização dependente de TLR4- p38MAPquinase/p65NF- κ B (DO NASCIMENTO XAVIER et al., 2019; PACHECO DE OLIVEIRA et al., 2015).

Figura 2 - Estrutura molecular do MHTP



Fonte: (PAIVA FERREIRA et al., 2018)

Em 2018 Paiva-Ferreira e colaboradores demonstraram que o MHTP tem atividade farmacológica no tratamento da inflamação pulmonar alérgica, pois restaurou o equilíbrio fisiológico no processo inflamatório alérgico pulmonar crônico

induzido por ovalbumina, sendo esse trabalho o que determinou a melhor dose no tratamento desse quadro patológico. Esse alcaloide regulou negativamente a resposta TH2 pelo aumento do INF- γ , diminuindo a migração de eosinófilos e células T CD3+

CD4+ para o tecido pulmonar inflamado, bem como as clássicas citocinas desse perfil, IL-4 e IL-13, diminuindo também o nível sérico IgE OVA-específico. (PAIVA FERREIRA et al., 2018).

O processo fisiopatológico da CARAS é complexo, com fatores imunológicos determinantes, e o estudos com o alcaloide MHTP apresentou dados importantes na imunomodulação de diversos dos fatores envolvidos no agravamento da doença, sugerindo que o alcaloide pode se apresentar como uma possível alternativa terapêuticas no manejo de doenças pulmonares alérgicas.

Metodologia e análise

Animais

Camundongos isogênicos da linhagem BALB/c fêmeas com idade entre 6 a 8 semanas, pesando entre 20 a 25g, fornecidos pelo biotério Prof. Dr. Thomas George, do Instituto de Pesquisa em Fármacos e Medicamentos (IPeFarM), UFPB/João Pessoa, PB, Brasil. Os animais foram mantidos a uma temperatura de 25 ± 2 °C, em ciclos de claro e escuro de 12 horas, com livre acesso à água filtrada e a uma dieta controlada, a base de ração do tipo pellets durante todo o período de experimentação. Cada grupo experimental foi composto de cinco animais. Os procedimentos experimentais foram conduzidos de acordo com as orientações do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), além de observar as exigências dispostas na Lei nº11794/2008. A eutanásia dos animais foi realizada pela administração intra-muscular (i.m.) de solução anestésica contendo 29 mg/mL de ketamina e 1,91 mg/mL de xilasina em solução salina (NaCl 0,9%). Este projeto foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso Animal (CEUA/UFPB) sob o protocolo de número 165/2015.

Preparo da solução do Alcaloide Sintético MHTP

A síntese do MHTP foi realizada no Centro de Biotecnologia da Universidade Federal da Paraíba/João Pessoa, PB, Brasil, pela supervisão do Prof. Dr. Luís Cezar

Rodrigues. Para o preparo do MHTP na dose de 5 mg/kg foram preparadas duas suspensões. A suspensão para a administração do MHTP por via instilação nasal (40 µL/ animal) utilizou a concentração de 3,125 mg/mL de MHTP em 50 µL de Ácido Clorídrico (HCl) 1N e em seguida foi adicionado 500 µL de solução salina. A suspensão para a administração do MHTP por via oral (10 µL/ 10 g animal) utilizou a concentração de 0,5 mg/mL de MHTP em 50 µL de Ácido Clorídrico (HCl) 1N e em seguida foi adicionado 500 µL de solução salina. O pH de ambas suspensões foi ajustado para 7 com hidróxido de sódio (NaOH).

Protocolo experimental da CARAS

O modelo de CARAS experimental foi desenvolvido seguindo o protocolo experimental implantado no Laboratório de Imunofarmacologia-LIMFA/CCS/UFPB (LI et al., 2016). Nos dias 0 e 7 os camundongos foram sensibilizados com a injeção de 10µL/g no animal, intraperitoneal (i.p.), de uma suspensão contendo 50 µg/mL de ovalbumina (OVA grade V, SIGMA Chemical, St. Louis, MO) e 10 mg/mL de Al(OH)₃ (VETEC, Rio de Janeiro, RJ) em solução salina. Durante três dias consecutivos, em três semanas consecutivas, os animais foram desafiados por instilação nasal com uma solução de OVA-V (5mg/mL), administrando 20 µL/ animal. A partir do 38° dia, por cinco dias consecutivos, os animais foram desafiados com aerossol de OVA grade II (SIGMA Chemical, St. Louis, MO) a 5% em solução salina. Os desafios foram realizados durante 30 minutos diários em uma câmara fechada, sob um fluxo contínuo de aerossol, com o auxílio de um nebulizador ultrassônico. O tratamento dos animais ocorreu uma hora antes de cada desafio. No 43° dia do protocolo, ocorreu o desfecho do protocolo e coleta do material biológico para análise dos parâmetros.

Tratamento dos animais

Os animais (n=5) foram distribuídos nos grupos: Basal (animais não sensibilizados/desafiados com OVA); MHTP

i.n. (5 mg/Kg) sem sensibilização/desafio; MHTP v.o. (5 mg/Kg) sem sensibilização/desafio; OVA (animais sensibilizados/desafiados com OVA, mas não tratados); MHTP i.n. (5 mg/Kg) + OVA (sensibilizados/desafiados com OVA e tratados); MHTP v.o. (5 mg/Kg) + OVA (sensibilizados/desafiados com OVA e tratados); droga padrão dexametasona (DEXA 2 mg/kg) v.o. Os tratamentos ocorreram uma hora antes dos desafios i.n. com OVA, como também dos desafios com aerossol.

Determinação da migração de leucócitos totais e diferenciais no Fluido do Lavado Nasal (NALF) e Broncoalveolar (BALF)

Para quantificar a migração de células inflamatórias foram coletados o BALF e o NALF no 43º dia do protocolo experimental, 24 horas após o último desafio. O BALF foi realizado com 1,5 mL de HBSS+/- gelado, injetado no pulmão do animal pela traqueia. O NALF, por sua vez, foi realizado com 1mL de HBSS+/- gelado, injetado na nasofaringe do animal pela traqueia, sentido traqueia-nariz, os fluidos foram transferidos para tubos tipo eppendorf e armazenados em isopor refrigerado. A contagem do número total de células no BALF e NALF foi realizada em câmara hemocitométrica. O BALF foi diluído (1:4) e o NALF foi diluído (1:2) em solução de Turk (VETEC, Rio de Janeiro, RJ), a contagem das células totais foi realizada no microscópio óptico (40 X BX40, OLYMPUS). Após a contagem das células totais ser realizada, os tubos foram centrifugados (centrífuga CR422, JONAM) a 300 g, em uma temperatura de 4 °C, por seis minutos. Os sobrenadantes foram separados das amostras e congelados no freezer a temperatura de -20 °C para posterior dosagem de citocinas. Para contagem diferencial, o pellet foi ressuspenso em 300 µL de HBSS+/- gelado, homogeneizado e em seguida foi retirado 200 µL de cada, BALF e NALF, onde esses foram centrifugados em centrífuga do tipo citospin (FANEN, São Paulo, SP, Brasil Mod 2400). As lâminas foram fixadas e coradas pelo método panótico (Kit Panótico,

Renylab). A contagem diferencial de células foi realizada por microscopia óptica. Cada lâmina foi percorrida até a contagem de 100 células, utilizando para isso a objetiva de imersão (100X), os leucócitos contados foram divididos em quatro classes: macrófagos; linfócitos; neutrófilos e eosinófilos.

Quantificação das citocinas IL-4, IL-13 e Imunoglobulina E (IgE)

Para a quantificação da IgE o sangue foi coletado no 43º dia do protocolo pelo plexo braquial para a obtenção do soro. Os camundongos foram anestesiados e efetuado corte no plexo braquial e o sangue coletado com auxílio de uma pipeta Pasteur. O armazenamento foi feito em tubos do tipo eppendorf inclinados a 45º e estocados em geladeira em até quatro horas, para a formação dos coágulos e coleta dos soros que foram centrifugados por 300 g, a 4°C por 10 min. Em seguida, os soros foram alicotados, etiquetados e congelados a -20 °C para serem utilizados no ensaio imunoenzimático ELISA, de acordo com o protocolo especificado no Kit do fabricante (BIOSCIENCE, Inc. Science Center Drive, San Diego, CA-USA). As citocinas IL-4, IL-13, INF-γ e IL-10, presentes no BALF, foram quantificadas pelo ensaio imunoenzimático ELISA, de acordo com o protocolo especificado no Kit do fabricante (BIOSCIENCE, Inc. Science Center Drive, San Diego, CA-USA).

Análise estatísticas

Os resultados obtidos foram expressos como média ± erro padrão da média (e.p.m.) e analisados estatisticamente empregando-se o ANOVA "one-way" seguido do teste de Tukey, onde foram considerados significativos os valores de *p< 0,05. Os dados foram analisados pelo programa Graph Pad Prism© versão 7.0 (GraphPad Software, San Diego, CA, U.S.A.).

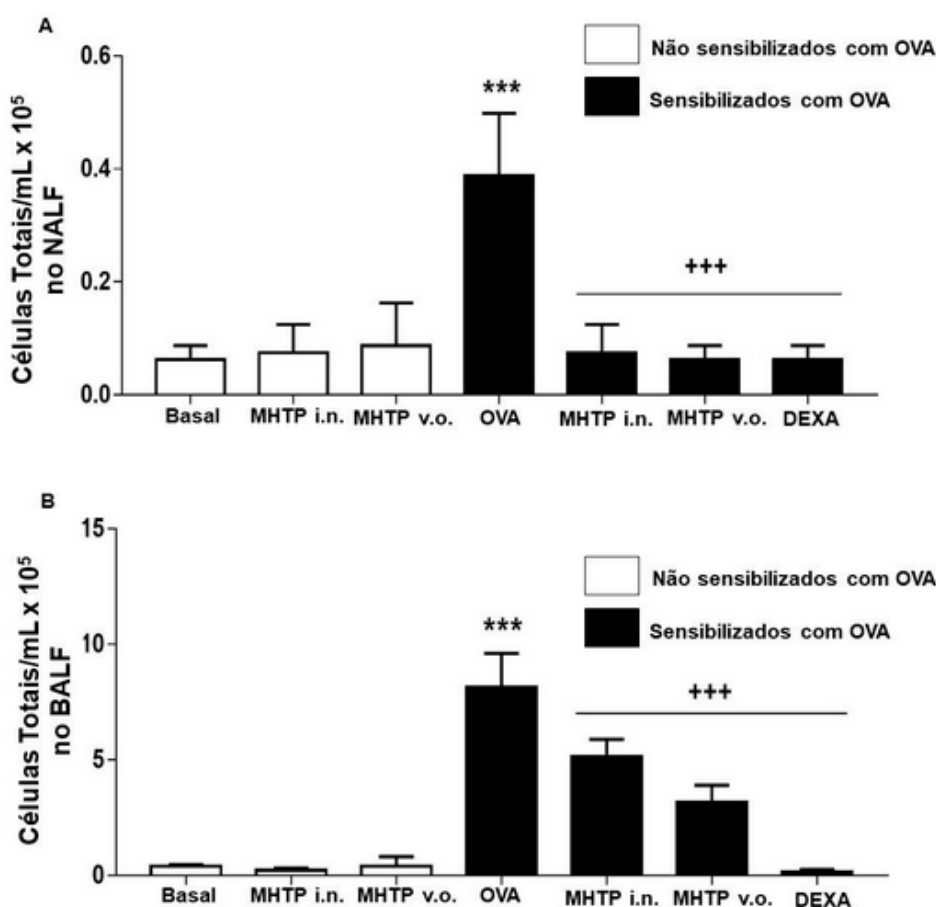
Conclusões

Efeito do tratamento com MHTP no número de células totais no NALF e BALF

Os animais dos grupos MHTP (i.n. ou v.o.) não sensibilizados com OVA, não apresentam influxo de células inflamatórias no NALF e no BALF, demonstrando que o alcaloide, independente da via de administração, não induz processo inflamatório nas vias aéreas. O grupo OVA apresentou aumento significativo no número de células inflamatórias totais no NALF e no BALF ($p < 0,0001$), quando

comparado com o grupo Basal, o que valida o modelo experimental utilizado. Ambos os tratamentos por via instilação nasal ou oral com o MHTP (5 mg/kg) ou o tratamento com dexametasona foram capazes de reduzir número de células inflamatórias totais no NALF e no BALF ($p < 0,0001$) quando comparados ao grupo OVA. Os dados estão dispostos no gráfico 1 A para o NALF e 1 B para o BALF.

Gráfico 1 - Avaliação da migração de células totais para o NALF (A) e BALF (B)



Fonte: Dados trabalhados pelo autor.

Nota: Valores de ***($p < 0,0001$) foram considerados significativos quando comparados ao grupo Basal. Os valores de +++($p < 0,0001$) foram considerados significativos quando comparados ao grupo OVA.

Embora a inflamação seja um processo fisiológico que visa a restauração da homeostase do tecido injuriado, sua presença pode levar a exacerbação de uma resposta deletéria ao tecido podendo levar a danos teciduais irreversíveis. Portanto, em doenças onde estão presentes a inflamação crônica a exemplo nas vias aéreas o manejo eficaz

desse processo é de extrema importância. O tratamento com MHTP mostrou-se eficaz em regular o processo inflamatório nas vias aéreas superior e inferior independente da via de administração.

Efeito do tratamento com MHTP sobre as populações de leucócitos presentes no NALF e

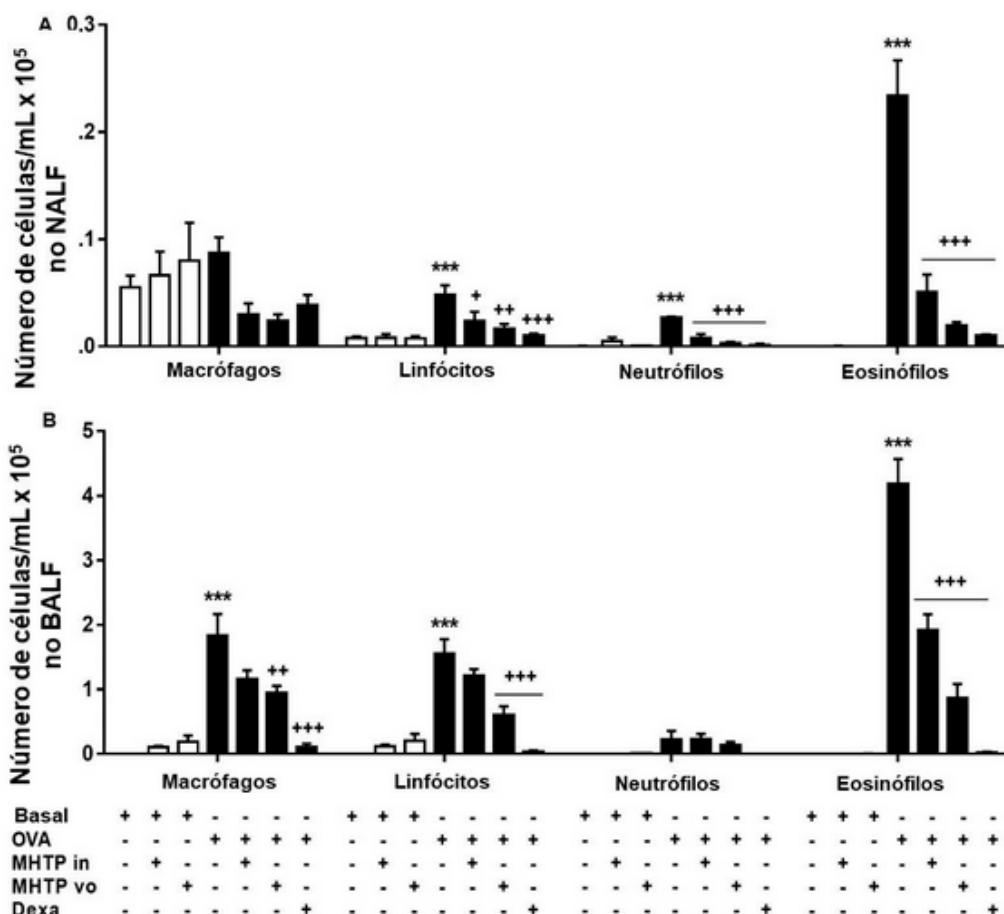
no BALF

Em relação a população de leucócitos presentes nas vias aéreas de animais doentes (grupo OVA) foi possível observar que houve aumento do número de linfócitos, neutrófilos e eosinófilos ($p < 0,0001$) no NALF (Gráfico 2 A). Os tratamentos com MHTP (i.n. ou v.o.) ou dexametasona foram capazes de reduzir, significativamente, o número de linfócitos, neutrófilos e eosinófilos sem interferir no número de macrófagos quando comparado com o grupo OVA.

No BALF de animais doentes (grupo OVA) observamos aumento do número

de macrófagos, linfócitos e eosinófilos ($p < 0,0001$), sem alterar o número de neutrófilos quando comparado com o grupo Basal. O tratamento com MHTP (i.n.) foi capaz de reduzir significativamente o número de eosinófilos sem alterar o número de macrófagos, linfócitos e neutrófilos quando comparado com o grupo OVA. Entretanto, os tratamentos com MHTP (v.o.) e dexametasona reduziram de forma significativa o número de macrófagos ($p < 0,001$), linfócitos e eosinófilos ($p < 0,0001$), sem interferir no número de neutrófilos quando comparados com o grupo OVA.

Gráfico 2 - Avaliação das populações de leucócitos presente no NALF (A) e BALF (B)



Fonte: Dados trabalhados pelo autor.

Nota: Valores de ***($p < 0,0001$) foram considerados significativos quando comparados ao grupo Basal. Os valores de +(p<0,05), ++(p<0,001) e +++(p<0,0001) foram considerados significativos quando comparados ao grupo OVA.

A avaliação dos perfis celulares envolvidos em processos inflamatórios é de suma importância para o entendimento de sinais e sintomas, diagnóstico clínico

e direcionamento terapêutico. A melhora das manifestações clínicas e dos agravos patológicos decorrentes da cronicidade da inflamação está diretamente relacionada

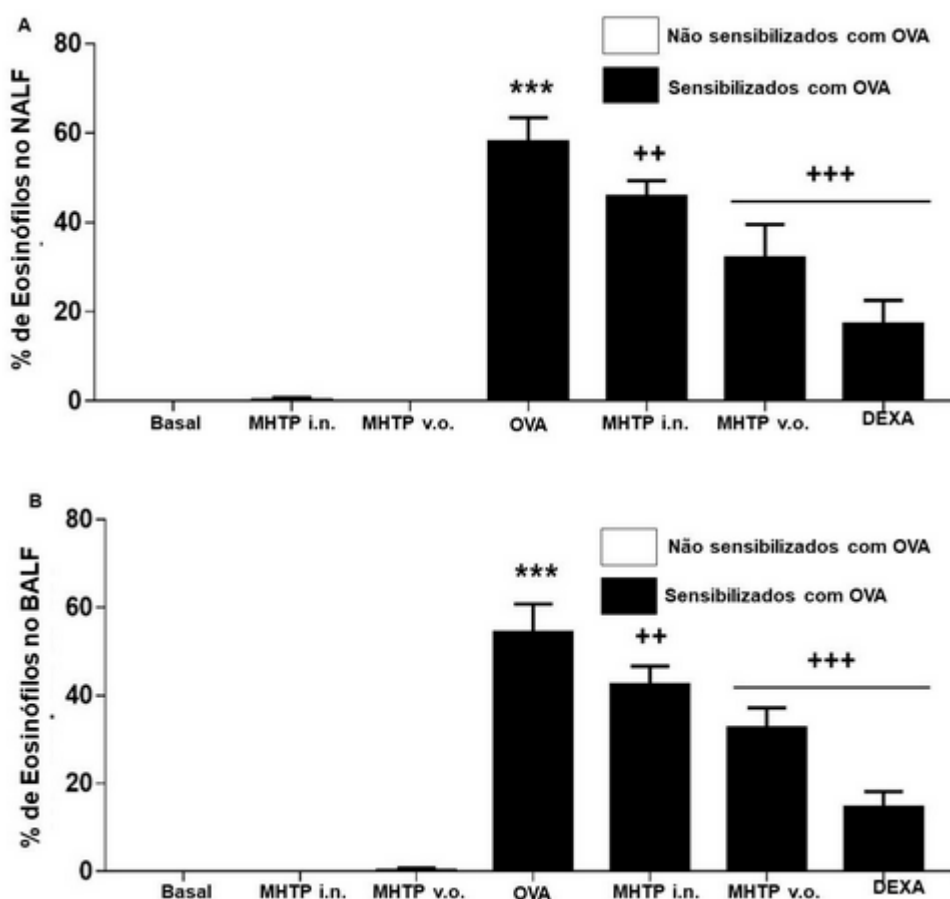
à modulação da migração das células inflamatórias para o tecido inflamado

Dentre os perfis celulares encontrados no tecido das vias aéreas inflamadas no protocolo experimental de CARAS, destaca-se o aumento de eosinófilos, tendo essas células um papel crítico nos sintomas de asma e alergias, incluindo sua participação direta no remodelamento tecidual crônico e na regulação da resposta inflamatória das vias aéreas (MCBRIEN; MENZIES-GOW, 2017). Portanto a modulação na migração dessa população celular para o tecido se mostra como um importante alvo terapêutico no tratamento da inflamação nas vias aéreas. Diante do exposto avaliamos

também o percentual de eosinófilos encontrados no NALF e no BALF dos animais doentes (grupo OVA) e dos animais tratados com o MHTP.

Os resultados mostraram que os animais doentes apresentaram aumento significativo no percentual de eosinófilos no NALF e no BALF ($p < 0,0001$) quando comparados com o grupo Basal. Os tratamentos com o MHTP (i.n. ou v.o.) ou com a dexametasona diminuíram significativamente o percentual dessa célula no NALF e no BALF ($p < 0,001$), quando comparados com o grupo OVA (Gráficos 3A e 3B).

Gráfico 3 - Percentual de eosinófilos presentes no NALF (A) e no BALF (B)



Fonte: Dados trabalhados pelo autor.

Nota: Valores de ***($p < 0,0001$) foram considerados significativos quando comparados ao grupo Basal. Os valores de **($p < 0,001$) e ***($p < 0,0001$) foram considerados significativos quando comparados ao grupo OVA.

Efeitos do tratamento com MHTP sobre produção de IgE-OVA-específica

A produção de IgE é um fator

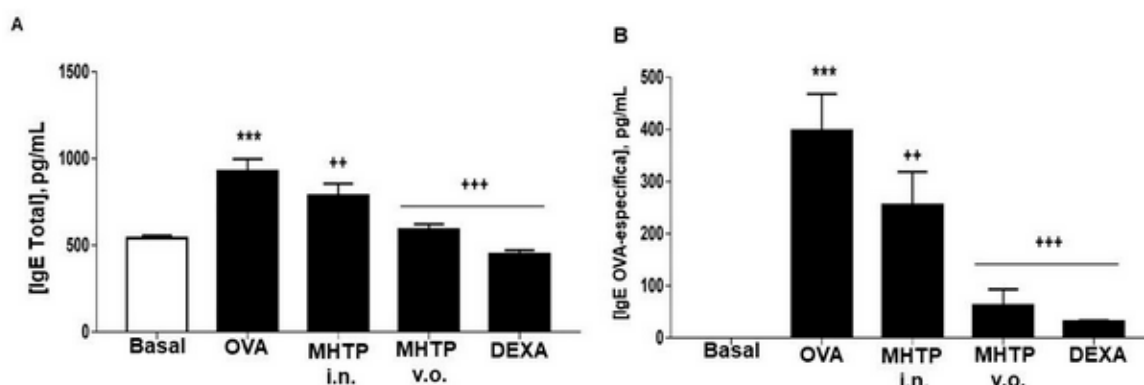
crucial no desenvolvimento de doenças alérgicas, logo a regulação na produção dessa imunoglobulina diminui as reações

alérgicas. Portanto, foi avaliado se o tratamento com MHTP é capaz de regular sua produção no modelo experimental de CARAS.

O título de IgE total e IgE-OVA-específica estava significativamente aumentado no grupo OVA (animais doentes) quando comparado com o grupo Basal ($p < 0,0001$) (Gráfico 4 A). Os tratamentos com

MHTP (i.n. ou v.o) foram capazes de reduzir a produção de IgE ($p < 0,001$ e $p < 0,0001$, respectivamente) quando comparados com o grupo OVA (Gráfico 4 B), Os animais do grupo DEXA mostraram redução significativa do título sérico de IgE total e IgE-OVA-específica, quando comparados com os animais do grupo OVA ($p < 0,0001$ e $p < 0,0001$, respectivamente).

Gráfico 4 - Concentração de IgE total (A) e de IgE OVA-específica (B)



Fonte: Dados trabalhados pelo autor.

Nota: Valores de ***($p < 0,0001$) foram considerados significativos quando comparados ao grupo Basal. Os valores de ++($p < 0,001$) e +++($p < 0,0001$) foram considerados significativos quando comparados ao grupo OVA.

Efeito do tratamento com MHTP sobre as citocinas

O perfil de resposta imune tipo 2 ou TH2 é característico de doenças alérgicas e infecções por helmínticas, onde as citocinas clássicas produzidas, IL-4, IL-5 e IL-13, desempenham inúmeras funções tais como na diferenciação de linfócitos B em plasmócitos secretores de IgE, aumento da produção de muco, recrutamento de eosinófilos e estimulação do remodelamento tecidual das vias aéreas no processo inflamatório na CARAS (LAMBRECHT; HAMMAD; FAHY, 2019).

Nesse estudo observamos no grupo OVA (animais doentes) aumento de IL-4 e IL-13 (Gráfico 5A, B) ($p < 0,0001$) quando comparado com o grupo Basal. O tratamento com MHTP (i.n.) foi capaz de reduzir a produção de IL-13 mas não interferiu na produção de IL-4 quando comparado com o grupo OVA. Entretanto, os tratamentos com MHTP (v.o.) e dexametasona foram capazes

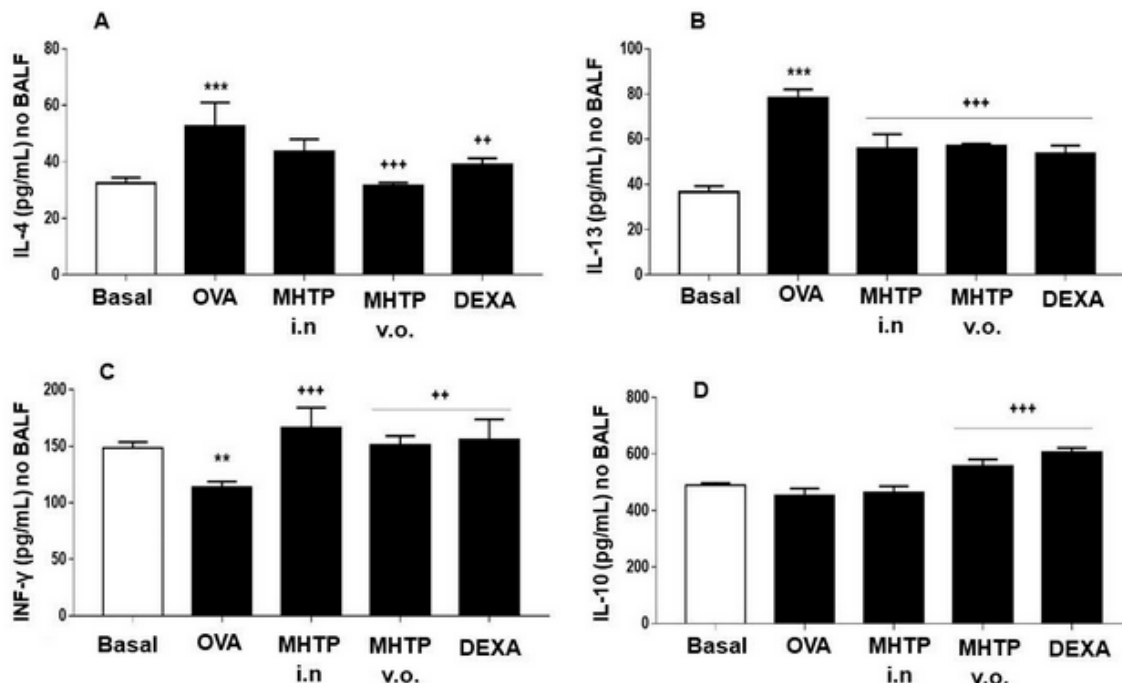
de reduzir a produção de ambas as citocinas ($p < 0,0001$).

O controle e regulação da resposta imune tipo 2 na rinite e na asma se devem aos perfis TH1 e/ou perfil T regulatório (Treg) produtores de INF- γ e IL-10 respectivamente. Entre suas funções, o INF- γ tem a capacidade de inibir a síntese de IL-4 (TUMES et al., 2017) e a IL-10 inibir as respostas imunes pela produção de citocinas inflamatórias e imunoglobulinas. Diante do exposto, foi avaliado se o tratamento com MHTP é capaz de interferir na produção de INF- γ e/ou de IL-10.

O grupo OVA (animais doentes) apresentaram diminuição de INF- γ quando comparado com o grupo Basal ($p < 0,001$) (Gráfico 5 C) embora sem alterar a produção de IL-10 (Gráfico 5 D). O tratamento com MHTP (i.n.) induziu aumento na produção de INF-gama ($p < 0,0001$), mas não na produção de IL-10. Entretanto, os tratamentos com MHTP (v.o.) e dexametasona induziram

aumento tanto na produção de INF-gama comparados com os animais do grupo OVA. ($p < 0,001$) como de IL-10 ($p < 0,0001$) quando

Gráfico 5 - Efeito do tratamento com MHTP sobre a produção de IL-4 (A), IL-13 (B), INF- γ (C) e IL-10 (D).



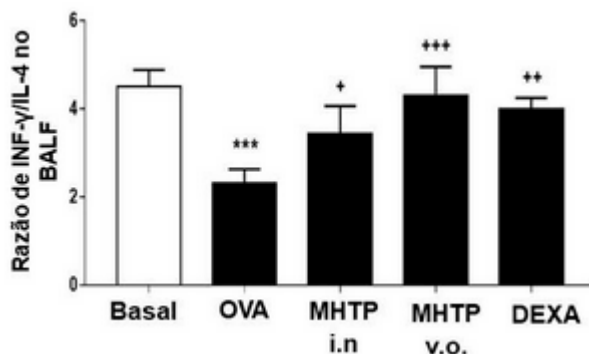
Fonte: Dados trabalhados pelo autor.

Nota: Valores de ***($p < 0,0001$) foram considerados significativos quando comparados ao grupo Basal. Os valores de **($p < 0,001$) e +($p < 0,05$) foram considerados significativos quando comparados ao grupo OVA.

Devido a produção aumentada de INF- γ nos animais doentes tratados com o MHTP avaliamos a razão de INF- γ /IL-4 no sentido de respaldar a modulação do perfil TH2 nesses animais. O grupo OVA apresentou claramente diminuição da razão ($p < 0,0001$) INF- γ /IL-4 quando comparado

com o grupo Basal e os tratamentos com MHTP (i.n. ou v.o.) ou dexametasona foram capazes de aumentar a razão de INF- γ /IL-4 quando comparados com o grupo OVA demonstrando a capacidade de regulação o perfil TH2 pelo MHTP (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Razão da produção de INF-gama sobre a produção de IL-4



Fonte: Dados trabalhados pelo autor.

Nota: Valores de ***($p < 0,0001$) foram considerados significativos quando comparados ao grupo Basal. Os valores de **($p < 0,001$) e +($p < 0,05$) foram considerados significativos quando comparados ao grupo OVA.

Diante do exposto nesse estudo iremos discutir as vias de administração (oral e intranasal) utilizadas no tratamento com o MHTP. Tem sido descrito que dentre a via de administração de medicamentos no tratamento principalmente de rinite mais indicada é a intranasal entretanto para a asma a via oral é a mais indicada, no entanto, nos tratamentos crônicos dessas duas doenças ambas são utilizadas, todavia, ambas apresentam etapas farmacocinéticas diferenciadas.

A instilação nasal apresenta algumas vantagens no que diz respeito a biodisponibilidade local do fármaco, visto que esse não passa pelo metabolismo hepático, onde até 70% do fármaco administrado não é absorvido pela barreira hematoaérea, logo o seu início de ação é curto quando comparado à outras vias (LEUNG et al., 2017). O tratamento com MHTP por instilação nasal demonstrou que essa molécula foi capaz de diminuir a migração de leucócitos para as vias aéreas superior e inferior dependente principalmente de eosinófilos, reduzir a quantidade de IgE-alérgeno específica, demonstrando que parte da molécula é absorvido e apresentou ação sistêmica. Entretanto, o tratamento i.n. não interfere na produção de IL-4 mas diminuiu a produção de IL-13. Nas desordens alérgicas respiratórias, ambas citocinas são provenientes majoritariamente de linfócitos TH2, entretanto, a IL-13 e a IL-5 são provenientes também das células linfoides inatas do tipo 2 (ILC-2) (YU et al., 2014). Estudos recentes destacaram o papel das ILC2s na persistência e exacerbação da asma em seres humanos e, assim, a regulação das ILC2s pulmonares é uma área importante de investigação destinada a conter a inflamação e a exacerbação pulmonar alérgica (ARON; AKBARI, 2017).

Portanto, um dos mecanismos de ação do MHTP por instilação nasal deve ser via regulação das ILC-2, visto que houve diminuição na produção de IL-13 e IL-5 mas não de IL-4 e ainda, essa via de administração não causou diminuição na população de linfócitos.

No que diz respeito a administração de fármacos por via oral, essa é a via mais comumente usada em diversos tratamentos, pois facilita a adesão ao tratamento (REINHOLZ; LANDFESTER; MAILÄNDER, 2018) por tratar-se de uma via cômoda para a administração, todavia, a via oral apresenta alguns desafios: as substâncias administradas devem ser resistentes a mudança do pH gastrointestinal, como também terem a capacidade de penetrar membranas e assim serem absorvidos. Além disso, as substâncias podem sofrer metabolização por enzimas hepáticas, gerando metabólitos secundários tóxicos ou inativos. O tratamento com MHTP pela via oral demonstrou que essa molécula desempenhou um bom papel frente aos desafios farmacocinéticos pois promoveu diminuição da migração de leucócitos em ambas as vias aéreas, relacionada principalmente com a diminuição de eosinófilos e diminuição de IgE-alérgeno específica portanto apresentando atividade antialérgica.

Em adição, o tratamento com MHTP por via oral reduziu o número de linfócitos e, conseqüentemente a produção das citocinas IL-4 e IL-13, aumentou a produção de INF- γ e de IL-10. O aumento da produção de INF- γ superior a produção de IL-4 ocasionada pelo tratamento com MHTP pela via oral sugere esteja regulando a resposta imune do tipo TH2. (ARON; AKBARI, 2017),

Em suma, os resultados obtidos nesse trabalho demonstram que o alcaloide MHTP administrado pelas vias oral e intranasal em animais com CARAS apresenta efeito anti-inflamatório e imunomodulador por diminuir o influxo de células inflamatórias para as vias aéreas, por diminuição sistemicamente a produção de IgE-alérgeno específica e por imunomodular a resposta imune TH2 devido ao aumento na produção de citocinas regulatórias, como INF- γ . Portanto, o MHTP é um alcaloide promissor no sentido de se preparar uma formulação farmacêutica que possa ser testada em ensaios clínicos e por fim ser acrescido ao arsenal terapêutico para o tratamento de processos inflamatórios das vias aéreas.

Referências

- ARON, J. L.; AKBARI, O. Regulatory T cells and type 2 innate lymphoid cell-dependent asthma. **Allergy**, v. 72, n. 8, p. 1148–1155, ago. 2017.
- BEASLEY, R. et al. Inhaled Corticosteroid Therapy in Adult Asthma: Time for a New Therapeutic Dose Terminology. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, p. rccm.201810-1868CI, 15 jan. 2019.
- BJERMER, L. et al. The complex pathophysiology of allergic rhinitis: scientific rationale for the development of an alternative treatment option. **Allergy, Asthma & Clinical Immunology**, v. 15, n. 1, p. 24, 16 dez. 2019.
- CAZZOLA, M. et al. Bronchodilators in subjects with asthma-related comorbidities. **Respiratory Medicine**, v. 151, p. 43–48, maio 2019.
- CROISANT, S. Epidemiology of Asthma: Prevalence and Burden of Disease. In: **Advances in experimental medicine and biology**. [s.l.: s.n.]. v. 795p. 17–29.
- DO NASCIMENTO XAVIER, B. M. et al. MHTP, a synthetic tetratetrahydroisoquinoline alkaloid, attenuates lipopolysaccharide-induced acute lung injury via p38MAPK/p65NF- κ B signaling pathway-TLR4 dependent. **Inflammation Research**, out. 2019.
- EVANS, W. C.; EVANS, D.; TREASE, G. E. **Trease and Evans pharmacognosy**. [s.l.] Saunders/Elsevier, 2009.
- FAHY, J. V. Type 2 inflammation in asthma — present in most, absent in many. **Nature Reviews Immunology**, v. 15, n. 1, p. 57–65, 23 jan. 2015.
- GBD 2015 CHRONIC RESPIRATORY DISEASE COLLABORATORS, J. B. et al. Global, regional, and national deaths, prevalence, disability-adjusted life years, and years lived with disability for chronic obstructive pulmonary disease and asthma, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. **The Lancet. Respiratory medicine**, v. 5, n. 9, p. 691–706, set. 2017.
- KHAN, D. A. Allergic rhinitis and asthma: Epidemiology and common pathophysiology. **Allergy and Asthma Proceedings**, v. 35, n. 5, p. 357–361, 1 set. 2014.
- KURUVILLA, M. E. et al. Epidemiology and risk factors for asthma. **Respiratory medicine**, v. 149, p. 16–22, mar. 2019.
- LAMBRECHT, B. N.; HAMMAD, H. The immunology of asthma. **Nature immunology**, v. 16, n. 1, p. 45–56, 18 jan. 2015.
- LAMBRECHT, B. N.; HAMMAD, H.; FAHY, J. V. The Cytokines of Asthma. **Immunity**, v. 50, n. 4, p. 975–991, 16 abr. 2019.
- LEUNG, J. S. et al. A systematic review of adverse drug events associated with administration of common asthma medications in children. **PLOS ONE**, v. 12, n. 8, p. e0182738, 9 ago. 2017.

LI, H. et al. Treatment of allergic rhinitis with CpG oligodeoxynucleotides alleviates the lower airway outcomes of combined allergic rhinitis and asthma syndrome via a mechanism that possibly involves in TSLP. **Experimental Lung Research**, v. 42, n. 6, p. 322–333, 2 jul. 2016.

MCBRIEN, C. N.; MENZIES-GOW, A. The Biology of Eosinophils and Their Role in Asthma. **Frontiers in medicine**, v. 4, p. 93, 30 jun. 2017.

MCCUSKER, C. et al. Site-specific sensitization in a murine model of allergic rhinitis: role of the upper airway in lower airways disease. **The Journal of allergy and clinical immunology**, v. 110, n. 6, p. 891–8, dez. 2002.

MIMS, J. W. Epidemiology of allergic rhinitis. **International Forum of Allergy & Rhinology**, v. 4, n. S2, p. S18–S20, set. 2014.

NAGHAVI, M. et al. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990–2013: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The Lancet**, v. 385, n. 9963, p. 117–171, 2015.

PACHECO DE OLIVEIRA, M. T. et al. Synthesis, toxicity study and anti-inflammatory effect of MHTP, a new tetrahydroisoquinoline alkaloid. **Immunopharmacology and Immunotoxicology**, v. 37, n. 4, p. 400–412, 2015.

PAIVA FERREIRA, L. K. D. et al. MHTP, 2-Methoxy-4-(7-methoxy-1,2,3,4-tetrahydroisoquinolin-1-yl) phenol, a Synthetic Alkaloid, Induces IFN- γ Production in Murine Model of Ovalbumin-Induced Pulmonary Allergic Inflammation. **Inflammation**, v. 41, n. 6, p. 2116–2128, 2018.

PAIVA FERREIRA, L. K. D. et al. Combined allergic rhinitis and asthma syndrome (CARAS). **International Immunopharmacology**, v. 74, p. 105718, 27 set. 2019.

PAWANKAR, R. Allergic rhinitis and asthma: are they manifestations of one syndrome? **Clinical and experimental allergy : journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology**, v. 36, n. 1, p. 1–4, jan. 2006.

PILLSBURY, H. C. et al. The workforce in otolaryngology–head and neck surgery: moving into the next millennium. **Otolaryngology--head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery**, v. 123, n. 3, p. 341–56, set. 2000.

REINHOLZ, J.; LANDFESTER, K.; MAILÄNDER, V. **The challenges of oral drug delivery via nanocarriers Drug Delivery** Taylor and Francis Ltd, , 2018.

TARAMARCAZ, P.; GIBSON, P. G. The effectiveness of intranasal corticosteroids in combined allergic rhinitis and asthma syndrome. **Clinical and experimental allergy : journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology**, v. 34, n. 12, p. 1883–9, dez. 2004.

TUMES, D. J. et al. Epigenetic regulation of T-helper cell differentiation, memory, and plasticity in allergic asthma. **Immunological reviews**, v. 278, n. 1, p. 8–19, jul. 2017.

WYNN, T. A. Type 2 cytokines: mechanisms and therapeutic strategies. **Nature Reviews**

Immunology, v. 15, n. 5, p. 271–282, 17 maio 2015.

YU, S. et al. **Innate lymphoid cells and asthma** *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, abr. 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24679467>>. Acesso em: 20 jun. 2019

Ações da angiotensina-(1-7) na proliferação de cardiomiócitos e regeneração cardíaca

Renata Lira de Assis¹

Enéas Ricardo de Morais Gomes²

Resumo

O Infarto agudo do miocárdio, uma das causas mais comuns de lesões no coração, provoca perda de cardiomiócitos. Assim, a proliferação dos cardiomiócitos apresenta-se como alternativa para repor as células perdidas. Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de proliferação de cardiomiócitos de ratos neonatais in vivo na presença da angiotensina-(1-7) [Ang-(1-7)]. Para isso, foram realizadas as técnicas de crioinjúria, análise histológica, tratamento com a Ang-(1-7), ecocardiografia, isolamento dos cardiomiócitos e medição da área celular. Nossos resultados mostraram que foi possível visualizar a injúria no coração dos animais e identificar que a Ang-(1-7) melhora a fração de ejeção nos animais infartados, restaura os diâmetros diastólico e sistólico para valores normais mesmo após uma lesão cardíaca e provoca inicialmente um aumento da área celular dos cardiomiócitos de ratos que sofreram a crioinjúria.

Palavras-chave: Proliferação. Angiotensina (1-7). Coração. Cardiomiócitos.

Apresentação

Este capítulo corresponde ao plano intitulado "Ações da Angiotensina-(1-7) na proliferação de cardiomiócitos in vivo" proveniente do projeto "Ações da Angiotensina-(1-7) na proliferação de cardiomiócitos e regeneração cardíaca". Esse projeto foi realizado e orientado pelo professor Dr. Enéas Ricardo de Morais Gomes no período referente a um ano (2018-2019).

A pesquisa se refere ao estudo de alternativas para repor cardiomiócitos perdidos através da proliferação dessas células. Este plano de trabalho pertence à área da saúde, com subárea em medicina regenerativa e possui o objetivo de avaliar ações da angiotensina-(1-7) na regeneração cardíaca de ratos através da análise de

forma qualitativa da lesão cardíaca, análise dos efeitos da angiotensina-(1-7) na função cardíaca de animais com lesão cardíaca e análise dos efeitos da angiotensina-(1-7) na área celular de cardiomiócitos provenientes de animais com lesão cardíaca.

Essa área foi escolhida devido ao fato das doenças cardiovasculares (DCVs) serem as principais causas de mortes no mundo, afetando mais pessoas do que qualquer outra doença sendo, portanto, um problema de saúde pública (OMS, 2017).

O infarto agudo do miocárdio ocasiona mortes de cardiomiócitos devido a uma isquemia prolongada causada por obstrução de uma das artérias coronárias (DAVIES, 2000).

Nos anos 90, não se tinha a ideia

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Ações da Angiotensina-(1-7) na proliferação de cardiomiócitos e regeneração cardíaca/ Ações da Angiotensina-(1-7) na proliferação de cardiomiócitos in vivo

¹Estudante de Iniciação Científica: Renata Lira de Assis (e-mail: renata_lira_assis@hotmail.com)

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br e-mail: cadastrcgpac@propesq.ufpb.br, telefone: 3216-7570)

²Orientador: Enéas Ricardo de Morais Gomes (e-mail: eneasricardo@cbiotec.ufpb.br, telefone: 83 98630-1235)

de regeneração ou reparo dessas células (RUMYANTSEV, 1977). O interesse pela regeneração do coração intensificou-se com um estudo mostrando a regeneração cardíaca de peixe-zebra adulto após induzida uma lesão cardíaca (POSS et al., 2002).

A partir de alguns estudos, foi notado que a Ang-(1-7) apresenta atividades cardioprotetoras como anti-hipertrofia, antiarritmia, antifibrose e anti-proliferação em fibroblastos. Seu receptor é o Mas e esse heptapeptídeo tem como alvo principalmente o coração e os vasos sanguíneos (CASTRO, 2008; SANTOS et al., 2003).

Estudos realizados por nosso grupo de pesquisa verificaram que a angiotensina-(1-7) [Ang-(1-7)] estimula uma via envolvida na proliferação de cardiomiócitos, a via da fosfatidilinositol-3 cinase (PI3-K). Diante disso, a hipótese do trabalho é que a Ang-(1-7) induz a proliferação de cardiomiócitos em ratos neonatos.

Fundamentação teórica

Em 2016, cerca de 17,9 milhões de pessoas morreram por DCVs, o que corresponde a 31% das mortes mundiais e 44% de todas as mortes por doenças não transmissíveis (WHO, 2017, 2018a). Esse número tem crescido ao longo dos anos e, além disso, verifica-se que dentre as dez doenças que mais causam mortes no mundo, as DCVs se mantiveram como as principais, podendo-se destacar a doença isquêmica do coração como a que mais ocasionou óbitos entre 2000 e 2016 (WHO, 2018b).

No Brasil, de acordo com a Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) (2015a), cerca de 350 mil pessoas a cada ano morrem devido a DCVs. Segundo a SBC, há mais de mil mortes diariamente, cerca de 43 a cada hora e por volta de 1 morte a cada 1,5 minuto. Adicionalmente, essas doenças provocam 2,3 mais mortes do que todas as causas externas (acidentes e violência) e 6,5 vezes mais mortes do que as causadas por infecções como a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) (SOCIEDADE BRASILEIRA DE

CARDIOLOGIA, 2015a). Além disso, de acordo com o cardiômetro, indicador do número de mortes por doenças cardiovasculares no Brasil e que é constantemente atualizado pela SBC, cerca de 114.217 pessoas já morreram devido a essas doenças até meados do mês de abril de 2019 no país (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2015a). A SBC em 2017 teve uma estimativa de 383.961 mortes e vem verificando que as mortes por doenças cardiovasculares vêm aumentando ao longo dos anos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2015b).

As DCVs são definidas como doenças do coração e dos vasos sanguíneos. Dentre elas existe a doença arterial coronariana (DAC) que atinge os vasos sanguíneos responsáveis pela irrigação do músculo cardíaco (SBC, 2015b).

Essa doença atinge cerca de 7 milhões de pessoas (TORTORA; DERRICKSON, 2016), é a causa mais comum de mortes antes dos 75 anos na Europa (TOWNSEND et al., 2015) e a mesma provoca a cada ano por volta de 750.000 mortes nos Estados Unidos (TORTORA; DERRICKSON, 2016), tendo sido responsável por cerca de 1 em cada 7 mortes em 2011 (MOZAFFARIAN, et al., 2015) nesse país, e em 2015 correspondeu a 43,8% de mortes dentre as DCVs nesse local (BENJAMIN et al., 2018).

A DAC é a forma mais comum de doença cardíaca e ocorre quando há diminuição ou endurecimento das artérias que fornecem sangue ao coração por causa do acúmulo e crescimento de placas de aterosclerose (compostas por gordura, colesterol, tecido fibroso e outras substâncias encontradas no sangue) na parede dos vasos podendo dificultar ou impedir o fluxo sanguíneo (NEW YORK STATE, 2012; SOCERJ, 2013). Caso esse entupimento pela aterosclerose atinja 50% ou mais do diâmetro da artéria, não haverá fluxo de sangue suficiente para fornecer nutrientes para a região do coração irrigada pela artéria bloqueada, principalmente em situações que há mais necessidade de oxigênio como no momento de um exercício físico (SOCERJ, 2013).

Esse fenômeno de irrigação insuficiente é conhecido como isquemia que se for prolongado pode levar à morte do tecido, caracterizando o infarto. Se esse problema ocorrer no coração, ele é chamado de infarto do miocárdio (SOCERJ, 2013).

As maiores causadoras de mortes no mundo são a doença isquêmica do coração e o derrame, que foram responsáveis por 15,2 milhões de mortes em 2016. Além disso, nos últimos 15 anos, essas doenças permaneceram sendo as principais causas de mortes no mundo todo (WHO, 2018b).

As doenças isquêmicas do coração (DIC) são as principais responsáveis por mortes por DCVs no Brasil, representando 31,4% das mortes, seguidas das doenças cerebrovasculares (DCBV) que representam 29,5% das mortes por DCVs no país (ROCHA, 2017).

O Infarto do Miocárdio (IM) esteve inserido como o segundo grupo de causas com maior número de óbitos no Brasil entre os anos de 2004 e 2014 (SBC, 2015b). É definido como sendo a obstrução completa do fluxo sanguíneo em uma artéria coronária, ocasionando o infarto (morte de uma área de tecido induzida pela interrupção da irrigação sanguínea) (TORTORA; DERRICKSON, 2016). Quando o tecido cardíaco distal morre devido a uma obstrução o mesmo é substituído por tecido cicatricial que não é contrátil, diminuindo, portanto, sua força de contração (TORTORA; DERRICKSON, 2016).

Um IM pode realizar alterações no complexo estimulante do coração e ocasionar morte súbita, dependendo da extensão e da localização da área infartada. No entanto, se o músculo cardíaco receber ao menos 10 a 15% de sua irrigação sanguínea normal, ele se mantém vivo em uma pessoa em repouso (TORTORA.; DERRICKSON, 2016).

Quando ocorre o infarto agudo do miocárdio, a disfunção dos ventrículos é ocasionada principalmente pela perda de cardiomiócitos, prejudicando a fração de ejeção (TUCCI, P. J. F., 2011). Com um acidente isquêmico que culmina na morte de cardiomiócitos adultos, há uma fibrose

do músculo cardíaco que pode conduzir à insuficiência cardíaca. Isso porque os cardiomiócitos adultos não conseguem se multiplicar naturalmente (SOUZA et al., 2002).

Os cardiomiócitos por serem células vitais para o coração, a perda e a regeneração insuficiente das mesmas contribuem para a patogênese de muitas doenças cardiovasculares (PONNUSAMY; LI; WANG, 2017).

Acreditava-se que os cardiomiócitos de adultos mamíferos eram células pós-mitóticas, retirando-se do ciclo celular de maneira irreversível e passavam a crescer apenas por hipertrofia. Dessa forma, após a perda de cardiomiócitos, o coração seria incapaz de gerar novas células (FERNANDES; PERIN, 2007; YUTZEY, 2017). A partir de alguns experimentos, o paradigma de que o coração adulto é um órgão terminalmente diferenciado tem sido alterado (BERGMANN et al., 2009).

A falta de reposição de cardiomiócitos induz um remodelamento do tecido cardíaco em adultos, já nos tecido miocárdico neonatal e fetal não há muitos prejuízos devido à proliferação de cardiomiócitos pré-existent, mantendo, portanto, seu tecido contrátil. Com isso, alguns estudos enfatizam a capacidade de reentrada dos cardiomiócitos no ciclo celular estimulando algumas vias de sinalização (PONNUSAMY; LI; WANG, 2017).

Estudos realizados por Poss, Wilson e Keating (2002) demonstraram, que há completa regeneração do coração no peixe-zebra, sem formação de cicatriz, após 2 meses de uma ressecção cardíaca em que se retirou 20% do órgão. Em corações de camundongos neonatos, após cirurgia de ressecção cardíaca com 1 dia de vida, foi observado que eles possuíam a capacidade de regeneração até 7 dias de idade (PORRELLO et al., 2011). Essa regeneração do órgão foi atribuída à desdiferenciação e proliferação generalizada dos cardiomiócitos com reduzida hipertrofia ou fibrose. Adicionalmente, foi verificado que os novos cardiomiócitos componentes do tecido regenerado eram originados de

cardiomiócitos preexistentes (PORRELLO et al., 2011).

Outros estudos demonstram que o coração de mamíferos possui uma capacidade regenerativa do coração fetal que pode compensar uma perda efetiva de 50% do tecido cardíaco ao haver a proliferação de células cardíacas saudáveis remanescentes, tendo como resultado um coração totalmente funcional (DRENCKHAHN et al., 2008).

Para induzir a proliferação dessas células durante o desenvolvimento do organismo, algumas estratégias já foram estudadas. Uma delas é a utilização da periostina que estimula a entrada de cardiomiócitos mononucleados no ciclo celular por meio da ativação da fosfatidil inositol-3-OH quinase (PI3-K) (KÜHN et al., 2007).

Nos estudos sobre a periostina, foi notado que com a reentrada dos cardiomiócitos no ciclo celular observou-se um melhor remodelamento ventricular, melhor função do miocárdio e fibrose e tamanho de infarto reduzidos, além de um aumento da angiogênese (KÜHN et al., 2007). Além disso, foi verificado que a via da PI3-K é suficiente para a reentrada das células cardíacas no ciclo celular mesmo na ausência de periostina (KÜHN et al., 2007).

Adicionalmente, o fator de crescimento de fibroblastos (FCF) também ativa a proliferação através da PI3-K e essa reentrada das células no ciclo celular por estímulo do FCF ainda é potencializada pela inibição da proteína quinase ativada por mitógeno p38 (MAP quinase p38) (ENGEL et al., 2005).

Somado a isso, foi observado que fatores extracelulares diferentes induzem a proliferação de cardiomiócitos através da ativação de vias que convergem na PI3-K (BERSELL et al., 2009). Outro exemplo disso é a proliferação de cardiomiócitos diferenciados *in vitro* por meio da neuregulina1 (NRG1) que é um fator de crescimento com o ErbB4 como seu receptor de tirosina quinase (BERSELL et al., 2009).

A neuregulina1 induz apenas a divisão dos cardiomiócitos mononucleados

e nos estudos com esse fator de crescimento houve a regeneração do miocárdio que resultou na melhora da função cardíaca após o infarto do miocárdio (BERSELL et al., 2009). A partir dos experimentos, foi verificado que a atuação da neuregulina1 na indução da proliferação dos cardiomiócitos é dependente de PI3-K (BERSELL et al., 2009).

Além disso, a via de sinalização Hippo é um repressor endógeno da renovação e regeneração de cardiomiócitos adultos por inibir a proliferação celular (HEALLEN et al., 2013). Com isso, a inibição da via de sinalização Hippo pela proteína Yap é outra estratégia que promove a regeneração cardíaca e melhora a contratilidade após o infarto do miocárdio através da indução da proliferação de cardiomiócitos embrionários ao ativar o fator de crescimento semelhante à insulina que ativa a PI3-K e a proteína cinase B (Akt) (DORN; FORCE, 2005; ZHOU, et al., 2015; XIN et al., 2013).

A PI3-K quando estimulada induz a reentrada dos cardiomiócitos no ciclo celular e a Akt quando ativada confere proteção contra a morte celular provocada por isquemia e disfunção cardíaca (DORN; FORCE, 2005; KÜHN et al., 2007).

Adicionalmente, a Yap também ativa as vias de sinalização de Wnt que promove a proliferação de progenitores cardíacos (COHEN; TIAN; MORRISEY, 2008; XIN et al., 2011). Essa atividade regenerativa da Yap relaciona-se com a ativação de programas genéticos embrionários e proliferativos em células cardíacas (XIN et al., 2013).

A partir dessas evidências, verifica-se que a via de sinalização Hippo-yap pode contribuir para o reparo das células cardíacas após a indução de uma lesão cardíaca (XIN et al., 2013).

Outra substância importante é a Ang-(1-7) que tem um papel cardioprotetor, antiarrítmico e melhora a contratilidade, além disso, melhora a função miocárdica (tensão sistólica) na isquemia/reperfusão (BENTER et al., 2006; FERREIRA; SANTOS; ALMEIDA, 2001, 2002). Ela é proveniente do sistema renina-angiotensina (SRA) que é um sistema hormonal com o papel essencial

relacionado ao controle da pressão arterial e homeostasia hidroeletrólítica do corpo tendo a Angiotensina II (Ang II) conhecida classicamente como a principal substância ativa desse sistema promovendo a maior parte dos efeitos fisiológicos (DE OLIVEIRA; ALVES; BARAUNA, 2003; MENARD, 1993). No entanto, sabe-se que a multiplicidade de funções do sistema ocorre devido também às ações parácrina e autócrina de outros elementos produzidos pelo sistema, além da Ang II (DE OLIVEIRA; ALVES; BARAUNA, 2003).

A Ang-(1-7) pode ser produzida pelo SRA através da enzima conversora de Angiotensina 2 (ECA 2) ao utilizar a Ang II como precursor. Além disso, a Ang-(1-7) é um heptapeptídeo que pode ser produzido também a partir da Angiotensina I (Ang I) por outras endopeptidases (FERRARIO et al., 1997).

A Ang-(1-7) age em seu receptor Mas que é um receptor acoplado à proteína G (SANTOS et al., 2003). Quando esse peptídeo atua em seu receptor, há ativação da via PI3K/Akt que promove a ativação da óxido nítrico sintase 1 (NOS 1) e óxido nítrico sintase 3 (NOS 3), com isso, há produção de óxido nítrico (NO) nos cardiomiócitos (DIAS-PEIXOTO et al., 2008; SAMPAIO et al., 2007). Com o aumento de NO há estimulação da guanosina monofosfato cíclica (cGMP) que atua bloqueando a via hipertrófica por meio da inibição da translocação do fator nuclear de células T ativadas (NFAT) induzida por Ang II (Figura 6) (GOMES; SANTOS; GUATIMOSIM, 2012).

Além dessa, outras vias de atuação da Ang-(1-7) para inibição do crescimento celular são pela endotelina (ET-1) e pelo soro bovino fetal (FBS). Essas vias culminariam no crescimento celular, no entanto a Ang-(1-7) bloqueia essas vias impedindo com isso o crescimento da célula (GOMES; SANTOS; GUATIMOSIM, 2012).

Com isso, o NO é importante para a regulação da função miocárdica no coração normal, sobrecarregado e no órgão infartado (UMAR; VAN DER LAARSE, 2010). Baseado nisso, verifica-se que a Ang-(1-7) atuando

no receptor Mas pode ser uma possibilidade de tratamento de doenças cardiovasculares (SANTOS et al., 2003).

Metodologia e análise

Os procedimentos de preparação das lâminas histológicas foram realizados no Laboratório Multiusuário do Departamento de Biologia Molecular e no Laboratório de Imunologia e Patologia de Invertebrados e os demais experimentos foram feitos no Laboratório de Biotecnologia Molecular e Celular, ambos da Universidade Federal da Paraíba.

Este trabalho foi aprovado pelo Departamento de Biotecnologia e pela comissão de ética no uso de animais do Centro de Biotecnologia (CBiotec) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), sob o protocolo CEUA nº 0204/13.

Para os experimentos, foram utilizados ratos Wistar neonatos de um a sete dias de vida, provenientes do biotério prof. Thomas George (CBiotec – UFPB). Os animais foram separados em quatro grupos experimentais: animais que passaram pela crioinjúria e foram tratados com ang-(1-7) [crio+ang-(1-7)]; animais que sofreram a injúria, mas não receberam tratamento com ang-(1-7) (crio); animais controle tratados com ang-(1-7) [sham+ang-(1-7)] e animais controle sem tratamento com ang-(1-7) (sham).

Para indução da lesão do miocárdio, foi utilizada a técnica de crioinjúria. Inicialmente, após hibernação em gelo e higienização do neonato com álcool etílico 70% e álcool iodado principalmente na região da pele próxima à região que será realizada a incisão, o animal foi imobilizado em decúbio dorsal usando uma fita crepe. Em seguida, foi feita uma toracotomia esquerda entre a 3ª e 4ª costelas, de maneira que os músculos intercostais foram separados. Depois, foi realizada a exposição do coração e foi feita uma lesão no ápice do ventrículo esquerdo durante 5 segundos utilizando para isso uma haste metálica que estava previamente mergulhada em nitrogênio líquido. Após a realização da injúria, o

coração foi recolocado na caixa torácica e foi realizada a sutura de musculatura, costelas e pele. Por fim, os animais foram levados para recuperação em condições normais.

A confirmação da presença de lesão no coração foi realizada através da análise histológica do tecido cardíaco. Para isso, após a realização da cirurgia de crioinjúria nos ratos neonatos de 7 dias de vida e posterior recuperação dos mesmos durante 3 horas em condições normais, os animais foram eutanasiados e seus corações foram colocados em cassetes imersos em formalina a 10% em uma relação de 1:10 (amostra:formalina). Em seguida, foram armazenados a 4°C.

Depois de um período de 48 horas, a formalina foi retirada do recipiente que continha as amostras e as mesmas foram lavadas em água corrente por 10 minutos. Em seguida, foi colocado no recipiente álcool etílico 70% em uma quantidade de 1:10 (amostra : álcool etílico 70%) e elas foram armazenadas a 4°C.

Após cinco dias, foi realizado o processamento automático do material que permaneceu em álcool etílico 80% por uma hora, em seguida houve três passagens de uma hora em álcool etílico 96%, depois três passagens de uma hora em álcool etílico P.A., em seguida uma hora em solução contendo 50% álcool etílico P.A. e 50% xilol P.A., depois duas passagens em xilol P.A. por uma hora e por fim duas passagens de uma hora em parafina histológica.

No dia seguinte, o material foi retirado do processador de tecidos e foi realizada também a inclusão dos corações em parafina histológica formando um bloco com o cassette.

Depois de dois dias, foram feitos cortes no micrótomo com uma espessura de 5µm para posterior confecção das lâminas. Cada corte foi colocado em água destilada em um banho maria a aproximadamente 44°C, para que as amostras ficassem uniformes e sem dobras. Em seguida, os cortes foram acomodados em uma lâmina de vidro e colocados para secar.

Após 1 dia, as amostras foram levadas

para uma estufa onde permaneceram por 2 horas a 50°C para que os cortes fixassem melhor na lâmina e não soltassem durante a coloração.

Em seguida, foram selecionadas algumas lâminas para realizar a coloração pelo método convencional Hematoxilina de Harris & Eosina (HE). Para isso, foi feita, 1 imersão por 5 minutos em xilol P.A., 6 imersões em xilol P.A. novamente, 2 passagens de 6 imersões em álcool etílico P.A., 6 imersões em álcool etílico 96%, 6 imersões em álcool etílico 70%, 6 imersões em álcool etílico 50%, 1 imersão em água destilada durante 2 minutos, 1 imersão em Hematoxilina de Mayer, novamente 1 imersão em água destilada por 2 minutos, 1 imersão em álcool etílico 70% por 3 minutos, 1 imersão em eosina durante 1 minuto e 30 segundos, 2 passagens com 6 imersões em álcool etílico 96%, 2 passagens com 6 imersões em álcool etílico P.A. e por fim 1 imersão em xilol P.A. por 3 minutos. Quando os cortes ficaram secos foi realizada a montagem das lâminas com uma lamínula e com entellan como meio para montagem.

Com isso, por a Hematoxilina ser um corante básico, ela cora componentes ácidos das células, sendo responsável principalmente pela coloração azul escuro do núcleo, já a Eosina é um corante ácido que cora as estruturas básicas da célula em rosa, destacando bem o citoplasma da célula.

Adicionalmente, outras lâminas foram escolhidas para a coloração com Tricrômio de Masson (TM). Para isso, foram seguidas as instruções de acordo com o protocolo especificado pelo fabricante WCor Corantes.

Dessa forma, o tecido hialino é corado de vermelho, os núcleos ficam negros, o citoplasma adquire vários tons de vermelho, as fibras colágenas se apresentam em azul intenso e as mucinas em azul claro.

Para a realização da segunda etapa dos experimentos, foi induzida a lesão cardíaca por crioinjúria como descrito acima e foi iniciado o tratamento com a Ang-(1-7) por 35 dias. Os animais foram tratados diariamente, via injeções subcutâneas na

dose de 30µg/kg. Já os animais controle receberam injeções subcutâneas de solução salina a 0,9% de NaCl (1 mL/kg/ dia) durante 35 dias.

Para analisar a função cardíaca, os animais foram anestesiados com cetamina (75 mg/kg) associada com xilazina (15 mg/Kg) administrados intraperitonealmente. Em seguida, foi realizada a tricotomia da porção esquerda do tórax dos ratos, e passaram pela avaliação Ecocardiográfica, onde foram avaliadas, nos modos mono (M) e bidimensional (bi), as variáveis: diâmetro diastólico, diâmetro sistólico e fração de ejeção. Para realização do exame, os animais foram posicionados em decúbito dorsal e foi utilizado o equipamento modelo SonoSite M-Turbo. Para avaliar as medidas estruturais do coração, foram obtidas imagens em modo monodimensional (modo-M) orientado pelas imagens em modo bidimensional, estando o transdutor em posição para-esternal eixo menor. A avaliação do ventrículo esquerdo (VE) foi realizada posicionando o cursor do modo-M logo abaixo do plano da valva mitral no nível dos músculos papilares (SIMONE et al., 1992; PLANA et al., 2014). A função sistólica do VE foi avaliada pela porcentagem de encurtamento sistólico [(diâmetro diastólico – diâmetro sistólico) / diâmetro diastólico].

Após esses procedimentos, com os animais já na fase adulta e pesando entre 92-130g foi feito o isolamento dos cardiomiócitos pelo método de perfusão retrógrada pela artéria aorta (Langendorff). Para isso, foram utilizados 3 tubos com diferentes componentes. O tubo 1 continha solução de digestão (SD) (NaCl 130 mM; KCl 5,4mM; Hepes 25,0 mM; MgCl₂ 0,5 mM; NaH₂PO₄ 0,33 mM; glicose 22,0 mM e insulina 10 µL/L), CaCl₂ e colagenase e os tubos 2 e 3 continha SD e CaCl₂.

Após a retirada do coração, banhados com SD, o órgão e a aorta foram limpos retirando-se coágulos e estruturas não importantes para o isolamento. Em seguida, o coração foi canulado em uma seringa pela artéria aorta e foi colocado em um sistema de perfusão com a solução do tubo

1 recirculando no sistema. Após 1 minuto, houve adição de colagenase para que os cardiomiócitos fossem liberados.

Em seguida, após 15 minutos, as câmaras ventriculares foram removidas e picotadas e transferidas para o tubo 2 para a realização da digestão mecânica em banho a 37°C com o uso de uma pipeta de transferência. Depois, foi realizada a filtração e após a obtenção do filtrado, o mesmo passou pela primeira centrifugação durante 1 min a 100 rpm em temperatura ambiente para purificação dos cardiomiócitos. Após o descarte do sobrenadante, o pellet de células foi ressuspensionado com a solução do tubo 3 na qual permaneceu sem agitação por 4 minutos. Depois, foi feita a segunda centrifugação nas mesmas condições da primeira, o sobrenadante foi descartado e as células foram ressuspensionadas com paraformaldeído (PFA) 4% para fixação das células. Depois, os cardiomiócitos foram transferidos para um microtubo de 1,5 ml, que passou por mais uma centrifugação, o pellet foi ressuspensionado com salina a 0,9% e foram armazenados em geladeira a 4°C para posterior medição da área celular (Figura 4E).

Com os cardiomiócitos ventriculares isolados e fixados, foi realizada uma análise microscópica óptica em que se utilizou o software ZEN para realizar a medida da área celular.

Para a apresentação dos dados foi utilizado média ± EPM e as análises de comparação foram feitas por ANOVA de uma via, seguida por pós-teste de Bonferroni.

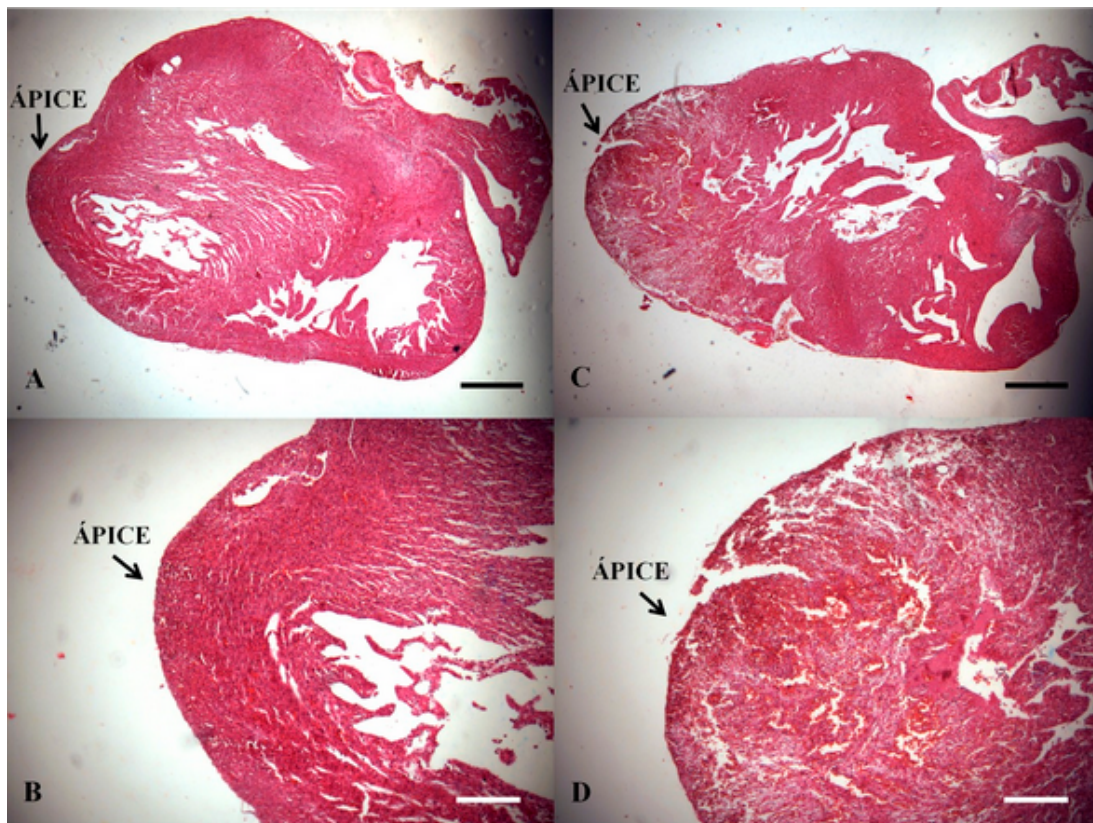
Para iniciar a análise, vamos detalhar inicialmente sobre as amostras que passaram pelo processamento histológico e foram divididas para realização de dois tipos de coloração.

Após a análise microscópica das lâminas que passaram pela coloração HE, foi observado que a maior parte do coração é constituída por células do músculo cardíaco (coloração rosa). Ao comparar os corações sem lesão cardíaca (sham) (Figura 1A e 1B) e os que passaram pela cirurgia de crioinjúria (crio) (Figura 1C e 1D), nota-se que na

região correspondente ao ápice cardíaco dos animais crio há um aspecto tecidual diferenciado em relação às outras regiões do órgão, com áreas mais brancas, indicando,

com isso, ausência de células normais no tecido cardíaco e presença da injúria no coração.

Figura 1 - Visualização microscópica de histologia de coração de rato com coloração HE.

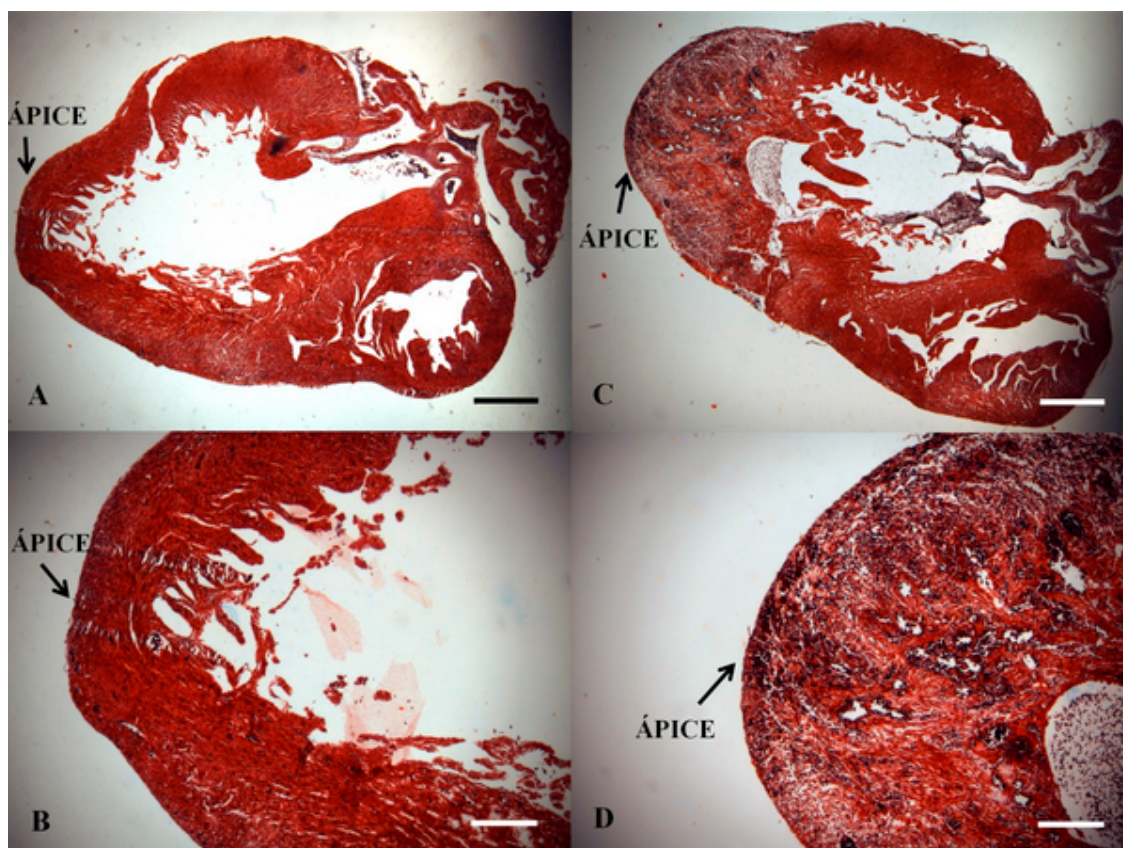


Legenda: corte histológico de coração de animal sham (A e B), corte histológico de coração de animal que passou pela cirurgia de crioinjúria (C e D). Todos os cortes passaram pela coloração com HE. Barra de escala de A e C: 500µm. Barra de escala de B e D: 200 µm.

Com a análise microscópica das lâminas coradas com o kit de Tricrômio de Masson, verificou-se a maior presença de células do músculo cardíaco com coloração vermelha. Em seguida, analisando os corações sham (Figura 2A e 2B) e os que passaram pela

cirurgia de crioinjúria (Figura 2C e 2D), verifica-se na região do ápice cardíaco dos animais crio uma coloração diferenciada, com áreas mais brancas indicando a presença da lesão cardíaca.

Figura 2 - Visualização microscópica de histologia de coração de rato com coloração TM.



Legenda: corte histológico de coração de animal sham (A e B), corte histológico de coração de animal que passou pela cirurgia de crioinjúria (C e D). Todos os cortes passaram pela coloração com kit de Tricrômio de Masson. Barra de escala de A e C: 500µm. Barra de escala de B e D: 200 µm.

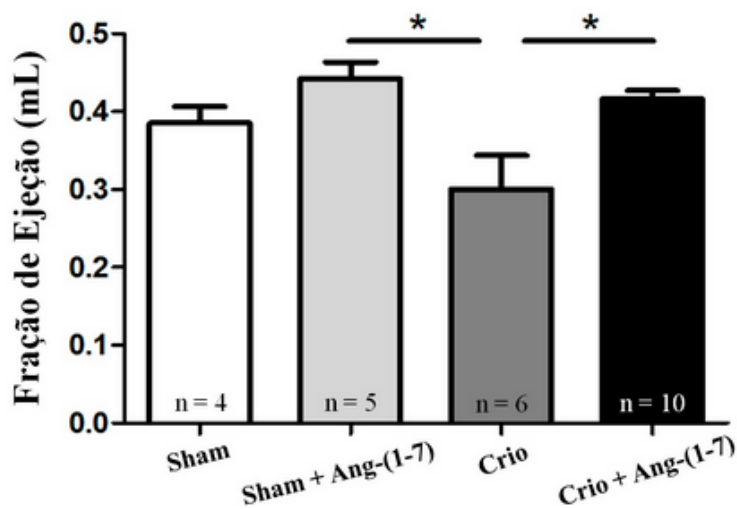
A partir da análise dos dados da ecocardiografia, observou-se que não houve diferença significativa na fração de ejeção dos animais que passaram pela indução do infarto agudo do miocárdio por meio da crioinjúria (crio) quando comparados com o grupo controle (sham) (Figura 3). Apesar disso, foi observada uma tendência de redução da fração de ejeção nos animais crio em relação ao grupo controle. Essa tendência verificada nos animais crio pode ser explicada pelo aumento significativo dos diâmetros diastólico de aproximadamente 16,29% (Figura 4) e sistólico de aproximadamente 41,77% (Figura 5) comparados ao grupo controle. Com esse aumento, há um limite da fração de encurtamento, causando, com isso, prejuízos na fração de ejeção.

Além disso, foi verificado que os animais que após a crioinjúria receberam o tratamento com Ang-(1-7) [Crio + Ang-

(1-7)] não tiveram prejuízo em sua fração de ejeção comparado com o grupo controle (Figura 3) e quando comparado com o grupo Crio, houve um aumento de 38,43% da fração de ejeção (Figura 3), indicando uma melhora na função cardíaca. Essa normalidade da fração de ejeção do grupo Crio + Ang-(1-7) comparado com o grupo sham também pode ser observada ao verificar a redução do diâmetro diastólico de aproximadamente 14,8% (Figura 4) e do sistólico de aproximadamente 25,91% (Figura 10), retomando, dessa forma, aos valores controle.

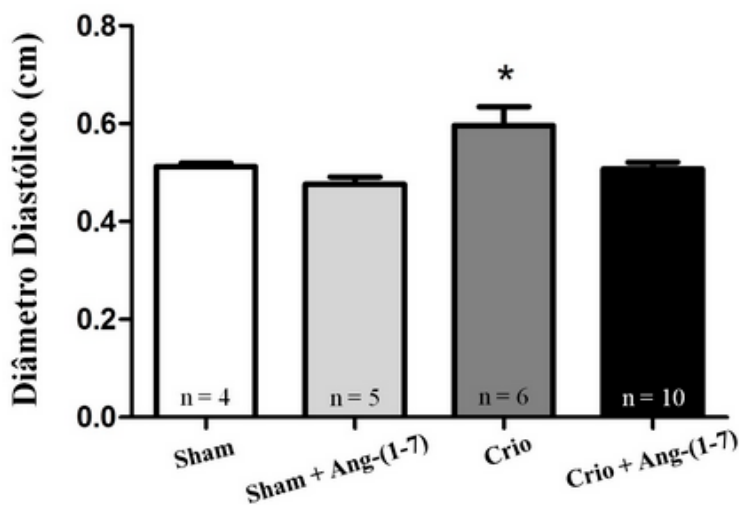
Adicionalmente, é possível verificar valores semelhantes da fração de ejeção e dos diâmetros diastólico e sistólico entre os animais dos grupos sham e sham + Ang-(1-7), indicando, portanto, que a Ang-(1-7) não exerce efeito em animais saudáveis.

Figura 3 - Fração de ejeção obtida das imagens no modo bidimensional da técnica de ecocardiografia.



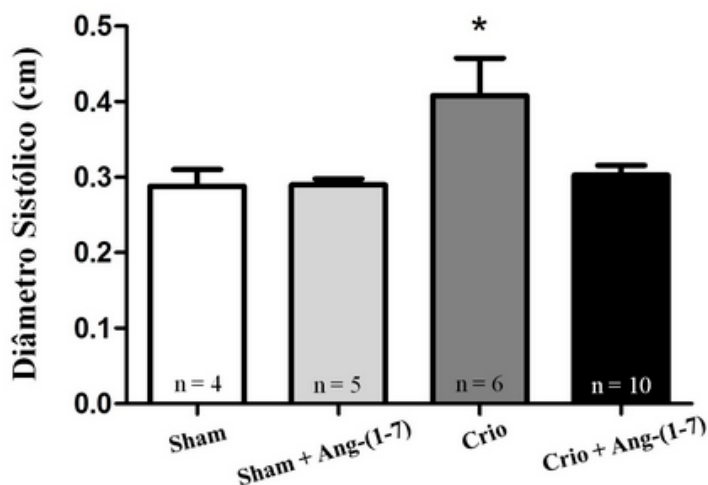
Legenda: *Sham*: animais controle sem tratamento; *Sham+Ang-(1-7)*: animais controle tratados com Ang-(1-7); *Crio*: animais que sofreram a injúria, mas não tiveram tratamento; *Crio+Ang-(1-7)*: animais que passaram pela crioinjúria e foram tratados com Ang-(1-7). * $p < 0.05$ quando comparado com os dois grupos que envolvem a barra.

Figura 4 - Análise do Diâmetro Diastólico.



Legenda: Os diâmetros foram obtidos das imagens no modo bidimensional do ecocardiograma realizado. *Sham*: animais controle sem tratamento; *Sham+Ang-(1-7)*: animais controle tratados com Ang-(1-7); *Crio*: animais que sofreram a injúria, mas não tiveram tratamento; *Crio+Ang-(1-7)*: animais que passaram pela crioinjúria e foram tratados com Ang-(1-7). * $p < 0.05$ quando comparado com os demais grupos.

Figura 5 - Análise do Diâmetro Sistólico.



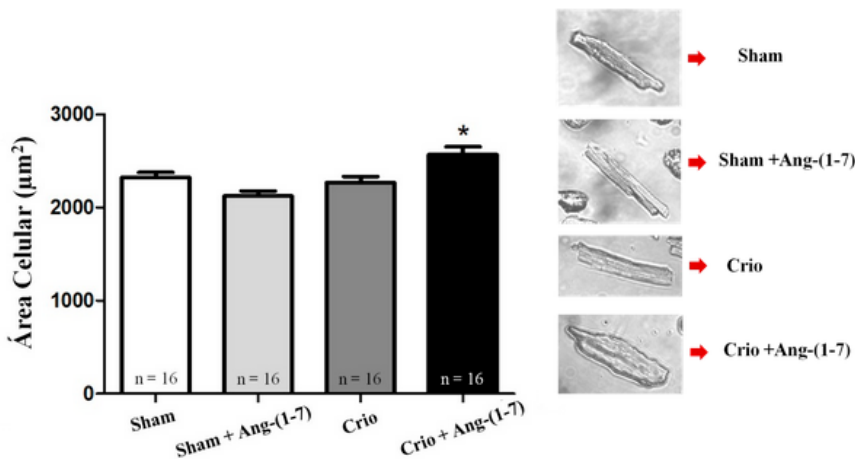
Legenda: Os diâmetros foram obtidos das imagens no modo bidimensional do ecocardiograma realizado. *Sham*: animais controle sem tratamento; *sham+ang-(1-7)*: animais controle tratados com ang-(1-7); *Crio*: animais que sofreram a injúria, mas não tiveram tratamento; *Crio+ang-(1-7)*: animais que passaram pela crioinjúria e foram tratados com ang-(1-7). * $p < 0.05$ quando comparado com os demais grupos.

Ao analisar a área dos cardiomiócitos isolados provenientes dos quatro grupos (Figura 6), verificou-se que apenas os animais do grupo que passou pela crioinjúria e teve posterior tratamento com Ang-(1-7) tiveram os cardiomiócitos significativamente maiores, correspondendo em média a 16,83% de aumento em relação ao grupo que passou apenas pela crioinjúria e não recebeu tratamento e 13,79% em relação ao grupo controle. Ademais, é notado que o grupo dos animais que sofreram apenas a lesão

do miocárdio e não receberam tratamento com a Ang-(1-7) não tiveram um aumento celular significativo que caracterizaria uma hipertrofia (Figura 6).

Além disso, ao comparar os grupos *sham* e *sham + Ang-(1-7)* pode ser observado que a Ang-(1-7) não alterou significativamente os valores da área celular dos animais *sham*, indicando novamente que essa substância não promove efeitos em animais saudáveis.

Figura 5 - Figura 6 - Área celular dos cardiomiócitos dos quatro grupos analisados por microscopia óptica.



Legenda: *Sham*: animais controle sem tratamento; *sham+ang-(1-7)*: animais controle tratados com ang-(1-7); *Crio*: animais que sofreram a injúria, mas não tiveram tratamento;

Crio+ang-(1-7): animais que passaram pela crioinjúria e foram tratados com ang-(1-7).
*P<0.05 quando comparado com os demais grupos.

No presente estudo identificamos que o método de crioinjúria foi eficiente em promover lesão cardíaca nos animais, bem como verificamos que a Ang-(1-7) promoveu melhoras na função cardíaca dos animais que sofreram a crioinjúria cardíaca. A seguir apresentaremos as principais discussões relacionadas aos nossos achados.

O citosol das células cardíacas foi corado em rosa nos corações que passaram pela coloração com HE (Figura 1) e em vermelho quando os cortes do tecido cardíaco foram submetidos à coloração com TM (Figura 2). Diante disso, após verificar que houve redução das áreas correspondentes ao citosol das células cardíacas através das lâminas histológicas, pode-se dizer que houve uma redução de tecido cardíaco normal, indicando, portanto, a presença da lesão induzida pela crioinjúria nos corações das lâminas que passaram por cada um dos dois tipos de coloração. Em consonância com nosso estudo, Polizzotti e colaboradores (2015) também analisaram de forma histológica corações de ratos neonatos sham e que passaram pela crioinjúria. Com esse experimento, os autores puderam perceber que houve formação de cicatriz na região do coração dos animais lesionados quando comparados com o grupo sem lesão, evidenciando, portanto, que a crioinjúria é uma técnica adequada para instalar uma lesão no tecido cardíaco.

Os dois tipos de coloração originaram os mesmos resultados em nosso estudo. No entanto, apesar de corarem adequadamente o tecido cardíaco, eles possuem diferenças entre si. A principal delas é que a coloração com TM destaca bem tecido fibrótico que será mais bem evidenciado em corações retirados após um maior período depois da indução da lesão pela crioinjúria, já a coloração com HE não evidencia muito bem esse tecido.

Com a análise ecocardiográfica, observou-se que os animais que sofreram a crioinjúria não apresentaram diferença

estatística significativa na fração de ejeção quando comparados com o grupo controle. No entanto, observou-se uma tendência de redução desse parâmetro. Estudos de Polizzotti e colaboradores (2015) demonstraram através da técnica de ecocardiografia que com a crioinjúria houve redução da fração de ejeção. Essa tendência na redução da fração de ejeção pode ser atribuída à perda de células cardíacas e a não regeneração do tecido devido à saída dos cardiomiócitos do ciclo celular. Corroborando com essa tendência, Porrello e colaboradores (2011) induziram a perda de células utilizando a técnica cirúrgica de ressecção apical de corações de animais. Ao utilizar também animais com 7 dias de vida, eles observaram que os corações desses animais não conseguiram regenerar seus tecidos após terem sido submetidos a uma perda de células. Além disso, eles também verificaram a formação de tecido fibroso indicando novamente que o tecido cardíaco não foi recuperado.

Com a ecocardiografia também foi possível observar que o tratamento com Ang-(1-7) em animais submetidos à crioinjúria foi eficaz em preservar a fração de ejeção do coração. Marques e colaboradores (2012) induziram o infarto no miocárdio em ratos através da ligadura da artéria coronária esquerda e os trataram com Ang-(1-7). Ao observar a fração de ejeção desses animais pela técnica de ecocardiografia, verificaram também que a Ang-(1-7) melhorou significativamente a fração de ejeção dos animais que passaram pelo infarto do miocárdio. Além disso, Santos e colaboradores (2006) corroboram com esses resultados, pois através de análises ecocardiográficas, também verificaram que a Ang-(1-7), quando age em seu receptor Mas, desempenha um papel essencial para manter a estrutura e função do coração.

Ao analisar os diâmetros diastólico e sistólico das cavidades ventriculares dos animais que sofreram crioinjúria, observou-

se que esses animais apresentaram aumento nos diâmetros diastólico e sistólico. No entanto, outros trabalhos tiveram resultados diferentes como o estudo realizado por Porrello e colaboradores (2011) que, ao realizarem a ecocardiografia em animais com 1 dia de vida submetidos a cirurgia de ressecção apical de coração, perceberam a melhora da função cardíaca com função sistólica normal pois, como os neonatos com 1 dia de vida ainda se encontram na janela proliferativa dos cardiomiócitos a perda de células nessa fase do desenvolvimento ainda pode ser reparada.

Na análise dos diâmetros diastólico e sistólico das cavidades ventriculares dos animais tratados com Ang-(1-7), foi verificado que, após o tratamento, os valores retomaram aos níveis controle, mostrando que esse peptídeo é fundamental para a melhora da função cardíaca principalmente após uma perda de cardiomiócitos. Outros estudos também mostraram o importante papel da Ang-(1-7) no coração, como o realizado por Santos e colaboradores (2006), que ao realizarem a ecocardiografia em camundongos com deficiência do receptor Mas, receptor da Ang-(1-7), foi observado redução significativa do encurtamento fracionário, da espessura da parede posterior na sístole e da dimensão diastólica final do ventrículo esquerdo. Adicionalmente, observou-se uma maior dimensão sistólica final do ventrículo esquerdo, mostrando, com isso, a importância da Ang-(1-7).

Além disso, ao relacionar os grupos *sham* e *sham* + Ang-(1-7), verifica-se que não houve diferença estatística nos valores da fração de ejeção e diâmetros diastólico e sistólico, indicando que a Ang-(1-7) não age em animais saudáveis. Em consonância com esse resultado, Qi e colaboradores (2011) ao induzirem a superexpressão de Ang-(1-7) mediada por lentivírus verificaram que essa substância também não exercia efeito na fração de encurtamento de animais controle. A fração de encurtamento é calculada utilizando os diâmetros diastólico e sistólico para a obtenção dos resultados de fração de ejeção, o que pode então explicar

a manutenção dos valores semelhantes aos controle desses parâmetros em nosso estudo.

O protocolo experimental seguinte visou analisar a área dos cardiomiócitos dos animais provenientes dos quatro grupos. Os animais que sofreram crioinjúria e foram tratados com a Ang-(1-7) tiveram os cardiomiócitos significativamente maiores. Esse aumento da área celular pode ser atribuído à hipertrofia dos cardiomiócitos que consiste no aumento das dimensões dos cardiomiócitos como mecanismo adaptativo do coração (FRANCHINI, 2001), ou à proliferação celular que se caracteriza por inicialmente induzir o aumento da área celular para que haja duplicação de seu conteúdo como proteínas, organelas e material genético, para, em seguida, promover a divisão celular (ALBERTS, 2010). No entanto, alguns pontos devem ser levados consideração.

Sabe-se que a Ang-(1-7) é classicamente reconhecida por ter uma atividade anti-hipertrofica como observado por Gomes e colaboradores (2010). Além disso, quando há hipertrofia, o aumento da área celular é muito mais pronunciado do que o observado em nosso estudo, como verificado também por Gomes e colaboradores (2010) que obtiveram 65% de aumento da área celular promovido pela hipertrofia induzida pela Ang II, enquanto que em nosso estudo foi observado 13,79% de aumento da área celular em relação ao grupo controle. Adicionalmente, como visto em nosso estudo, ao analisar a fração de ejeção, pode-se notar que a Ang-(1-7) melhorou a função cardíaca. Por fim, outros estudos realizados em nosso laboratório já observaram também que a Ang-(1-7) induziu a proliferação dos cardiomiócitos como foi verificado por Gomes (2017). Diante disso, podemos atribuir esse aumento da área celular a um indicativo de proliferação dos cardiomiócitos induzida pela Ang-(1-7).

Ademais, é notado que o grupo dos animais que sofreram apenas a lesão do miocárdio e não receberam tratamento com a Ang-(1-7) não tiveram um aumento

celular significativa que caracterizaria uma hipertrofia, isso provavelmente se deve ao fato de que no momento da crioinjúria o animal ainda estava no processo de seu desenvolvimento fazendo com que o organismo do neonato reparasse naturalmente o dano causado no tecido cardíaco.

Além disso, foi observado que a Ang-(1-7) não exerce efeitos em animais saudáveis visto que ao comparar os grupos *sham* e *sham + Ang-(1-7)* não foi verificada diferença estatística nos valores da área celular entre esses grupos. Corroborando com esse resultado, Gomes e colaboradores (2010), também observaram que o tratamento de animais controle apenas com Ang-(1-7) não alterou significativamente a área da superfície celular, indicando que a Ang-(1-7) realmente não possui atividade em animais saudáveis.

Conclusões

Mediante os resultados apresentados

foi possível confirmar a presença da lesão cardíaca após a indução do infarto agudo do miocárdio por meio da crioinjúria. Além disso, pôde-se identificar que a Ang-(1-7) melhora a fração de ejeção nos animais infartados, conduz os diâmetros diastólico e sistólico para valores controle mesmo após uma lesão cardíaca e provoca inicialmente um aumento da área celular dos cardiomiócitos de ratos que sofreram a crioinjúria sugerindo, portanto, cardioproteção e indicativo de proliferação de cardiomiócitos.

A partir desse estudo, verifica-se que há diversas evidências indicando a capacidade de proliferação dos cardiomiócitos induzida pela angiotensina-(1-7). Com isso, pode-se avançar nas pesquisas para desenvolvimento de novos tratamentos mais eficazes contra diversos tipos de doenças cardiovasculares. Dessa forma, minimizando os problemas causados por elas, reduzindo o índice de mortes e melhorando a qualidade de vida dos pacientes.

Referências

ALBERTS, B. *Biologia Molecular da Célula*. 5ª edição (Artmed). Porto Alegre. 2010. 1054-1055.

BENJAMIN, E. J. et al. Heart disease and stroke statistics-2018 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, v. 137, n. 12, p. e67, 2018.

BENTER, I. F. et al. Angiotensin-(1-7) prevents development of severe hypertension and end-organ damage in spontaneously hypertensive rats treated with L-NAME. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, v. 290, n. 2, p. H684 –H691, 2006.

BERGMANN, O. et al. Evidence for cardiomyocyte renewal in humans. *Science*, v. 324, n. 5923, p. 98-102, 2009.

BERSELL, K. et al. Neuregulin1/ErbB4 signaling induces cardiomyocyte proliferation and repair of heart injury. *Cell*, v. 138, n. 2, p. 257-270, 2009.

CASTRO, C. H. **Avaliação dos efeitos da angiotensina-(1-7) e do seu receptor mas no controle da função cardíaca utilizando animais geneticamente modificados**. 2008. 114. Doutorado em Fisiologia e Farmacologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

COHEN, E. D.; TIAN, Y.; MORRISEY, E. E. Wnt signaling: an essential regulator of cardiovascular

differentiation, morphogenesis and progenitor self-renewal. **Development**, v. 135, n. 5, p. 789-798, 2008.

DAVIES, M. J. The pathophysiology of acute coronary syndromes. **Heart**, v. 83, n. 3, p. 361-366, 2000.

DE OLIVEIRA, E. M.; ALVES, G. B.; BARAUNA, V. G. Sistema renina-angiotensina: interação gene-exercício. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 10, n. 2, p. 125-129, 2003.

DIAS-PEIXOTO, M. F. et al. Molecular mechanisms involved in the angiotensin-(1-7)/Mas signaling pathway in cardiomyocytes. **Hypertension**, v. 52, n. 3, p. 542-548, 2008.

DORN, G. W.; FORCE, T. Protein kinase cascades in the regulation of cardiac hypertrophy. **The Journal of clinical investigation**, v. 115, n. 3, p. 527-537, 2005.

DRENCKHAHN, J.D. et al. Compensatory growth of healthy cardiac cells in the presence of diseased cells restores tissue homeostasis during heart development. **Developmental cell**, v. 15, n. 4, p. 521-533, 2008.

ENGEL, F. B. et al. p38 MAP kinase inhibition enables proliferation of adult mammalian cardiomyocytes. **Genes & development**, v. 19, n. 10, p. 1175-1187, 2005.

FERNANDES, M. R.; PERIN, E. C. Regeneração cardíaca. Coração: um órgão pós-mitótico?. **Revista Brasileira de Cardiologia Invasiva**, v. 15, n. 1, p. 61-69, 2007.

FERRARIO, C. M. et al. Counterregulatory actions of angiotensin-(1-7). **Hypertension**, v. 30, n. 3, p. 535-541, 1997.

FERREIRA, A. J.; SANTOS, R. A. S.; ALMEIDA, A. P. Angiotensin-(1-7): cardioprotective effect in myocardial ischemia/reperfusion. **Hypertension**, v. 38, n. 3, p. 665-668, 2001.

FERREIRA, A. J.; SANTOS, R. A. S.; ALMEIDA, A. P. Angiotensin-(1-7) improves the post-ischemic function in isolated perfused rat hearts. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 35, n. 9, p. 1083-1090, 2002.

FRANCHINI, Kleber G. Hipertrofia cardíaca: mecanismos moleculares. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 8, n. 1, p. 125-42, 2001.

GOMES, E. R. M. et al. Angiotensin-(1-7) Prevents Cardiomyocyte Pathological Remodeling Through a Nitric Oxide/Guanosine 3', 5'-Cyclic Monophosphate-Dependent Pathway. **Hypertension**, v. 55, n. 1, p. 153-160, 2010.

GOMES, F. D. L. **Ações da angiotensina-(1-7) na proliferação de cardiomiócitos e regeneração cardíaca**. 2017. 57. Graduação em Farmácia, Universidade Federal da Paraíba, 2017.

GOMES, E. R. M.; SANTOS, R. A. S.; GUATIMOSIM, S. Angiotensin-(1-7)-mediated signaling in cardiomyocytes. **International journal of hypertension**, v. 2012, 2012.

HEALLEN, T. et al. Hippo signaling impedes adult heart regeneration. **Development**, v. 140, n. 23, p. 4683-4690, 2013.

JESSUP, J. A. et al. Localization of the novel angiotensin peptide, angiotensin-(1-12), in heart and kidney of hypertensive and normotensive rats. **American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology**, v. 294, n. 6, p. H2614-H2618, 2008.

KÜHN, B. et al. Periostin induces proliferation of differentiated cardiomyocytes and promotes cardiac repair. **Nature medicine**, v. 13, n. 8, p. 962, 2007.

LOUCH, W. E.; SHEEHAN, K. A.; WOLSKA, B. M. Methods in cardiomyocyte isolation, culture, and gene transfer. **Journal of molecular and cellular cardiology**, v. 51, n. 3, p. 288-298, 2011.

MENARD, J. Anthology of the renin-angiotensin system: a one hundred reference approach to angiotensin II antagonists. **Journal of hypertension. Supplement: official journal of the International Society of Hypertension**, v. 11, n. 3, p. S3-11, 1993.

MAHMOUD, A. I. et al. Surgical models for cardiac regeneration in neonatal mice. **Nature protocols**, v. 9, n. 2, p. 305, 2014.

MARQUES, F. D. et al. Beneficial effects of long-term administration of an oral formulation of Angiotensin-(1-7) in infarcted rats. **International journal of hypertension**, v. 2012, 2012.

MOZAFFARIAN, D. et al. Executive summary: heart disease and stroke statistics—2015 update: a report from the American Heart Association. **Circulation**, v. 131, n. 4, p. 434-441, 2015.

NEW YORK STATE. **Types of cardiovascular disease**. 2012. Disponível em: <https://www.health.ny.gov/diseases/cardiovascular/heart_disease/types_of_cv.htm>. Acesso em: 27 de Março de 2019.

OMS. **Doenças cardiovasculares**. 2017. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5253:doencas-cardiovasculares&Itemid=839>. Acesso em: 06 de Agosto de 2018.

PLANA, J. C. et al. Expert consensus for multimodality imaging evaluation of adult patients during and after cancer therapy: a report from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. **European Heart Journal-Cardiovascular Imaging**, v. 15, n. 10, p. 1063-1093, 2014.

POLIZZOTTI, B. D. et al. Neuregulin stimulation of cardiomyocyte regeneration in mice and human myocardium reveals a therapeutic window. **Science translational medicine**, v. 7, n. 281, p. 281ra45-281ra45, 2015.

PONNUSAMY, M.; LI, P.F.; WANG, K. Understanding cardiomyocyte proliferation: an insight into cell cycle activity. **Cellular and molecular life sciences**, v. 74, n. 6, p. 1019-1034, 2017.

PORRELLO, E. R. et al. Transient regenerative potential of the neonatal mouse heart. **Science**, v. 331, n. 6020, p. 1078-1080, 2011.

POSS, K. D.; WILSON, L. G.; KEATING, M. T. Heart regeneration in zebrafish. **Science**, v. 298, n. 5601, p. 2188-2190, 2002.

QI, Y. et al. Lentivirus-mediated overexpression of angiotensin-(1-7) attenuated ischaemia-induced cardiac pathophysiology. **Experimental physiology**, v. 96, n. 9, p. 863-874, 2011.

ROCHA, R. M. Epidemiologia das Doenças Cardiovasculares e Fatores de Risco. In: SOCERJ. Manual de prevenção cardiovascular. 1ª ed. São Paulo: **Planmark**; Rio de Janeiro: SOCERJ – Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro, 2017.

RUMYANTSEV, P. P. Interrelations of the proliferation and differentiation processes during cardiac myogenesis and regeneration. **International review of cytology**, Academic Press, v. 51, p. 187-273, 1977.

SAMPAIO, W. O. et al. Angiotensin-(1-7) through receptor Mas mediates endothelial nitric oxide synthase activation via Akt-dependent pathways. **Hypertension**, v. 49, n. 1, p. 185-192, 2007.

SANTOS, R. A. S. et al. Angiotensin-(1-7) is an endogenous ligand for the G protein-coupled receptor Mas. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 100, n. 14, p. 8258-8263, 2003.

SANTOS, R. A. S. et al. Impairment of in vitro and in vivo heart function in angiotensin-(1-7) receptor MAS knockout mice. **Hypertension**, v. 47, n. 5, p. 996-1002, 2006.

SIMONE, G. et al. Left ventricular mass and body size in normotensive children and adults: assessment of allometric relations and impact of overweight. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 20, n. 5, p. 1251-1260, 1992.

SOCERJ. **Doença Coronariana**. 2013. Disponível em: <<https://socerj.org.br/doenca-coronariana/>>. Acesso em: 27 de Março de 2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **O Cardiômetro**. 2015a. Disponível em: <<http://www.cardiometro.com.br/default.asp>>. Acesso em: 22 de Março de 2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **Anos Anteriores**. 2015b. Disponível em: <<http://www.cardiometro.com.br/anteriores.asp>>. Acesso em: 22 de Março de 2019.

SOUZA, L. C. G. et al. O transplante de células mioblásticas esqueléticas e de células cardíacas no infarto do miocárdio. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 17, n. 4, p. 312-322, 2002.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. **Corpo Humano: Fundamentos de Anatomia e Fisiologia**. 10ª edição (**Artmed**). Porto Alegre. 2016. 704.

TOWNSEND, N. et al. Cardiovascular disease in Europe—epidemiological update 2015. **European heart journal**, v. 36, n. 40, p. 2696-2705, 2015.

TUCCI, P. J. F. Características fisiopatológicas do modelo de insuficiência cardíaca pós-infarto do miocárdio no rato. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 96, n. 5, p. 420-424, 2011.

UMAR, S.; VAN DER LAARSE, A. Nitric oxide and nitric oxide synthase isoforms in the normal, hypertrophic, and failing heart. **Molecular and cellular biochemistry**, v. 333, n. 1-2, p. 191, 2010.

XIN, M. et al. Regulation of insulin-like growth factor signaling by Yap governs cardiomyocyte proliferation and embryonic heart size. **Science Signaling**, v. 4, n. 196, p. ra70-ra70, 2011.

XIN, M. et al. Hippo pathway effector Yap promotes cardiac regeneration. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 110, n. 34, p. 13839-13844, 2013.

WHO. **Cardiovascular diseases (CVDs)**. 2017. Disponível em: <[https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))>. Acesso em: 22 de Março de 2019.

WHO. World health statistics 2018: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals. **World Health Organization**. 2018a.

WHO. **The top 10 causes of death**. 2018b. Disponível em: <<https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>>. Acesso em: 23 de Março de 2018.

YUTZEY, K. E. Cardiomyocyte Proliferation: teaching an old dogma new tricks. **Circulation research**, v. 120, n. 4, p. 627-629, 2017.

ZHOU, Q. et al. The hippo pathway in heart development, regeneration, and diseases. **Circulation research**, v. 116, n. 8, p. 1431-1447, 2015.



CIÊNCIAS DA SAÚDE

Dentifrícios infantis fluoretados comercializados em João Pessoa-PB: Avaliação antimicrobiana

Jéssica Bonifácio de Carvalho¹

Dayane Franco Barros Mangueira Leite²

Fábio Correia Sampaio³

Resumo

O presente capítulo tem como objetivo avaliar a ação antimicrobiana dos dentifrícios infantis fluoretados disponíveis comercialmente em João Pessoa-PB, frente aos microrganismos *Streptococcus mutans* e *Candida albicans* e sua concentração de flúor. O estudo foi do tipo experimental in vitro. A análise antimicrobiana foi feita em triplicata, através da técnica da difusão em ágar. Cada dentifrício analisado foi identificado por uma letra: (A) Colgate Tandy, (B) Oral B pró-saúde Stages, (C) Colgate Smiles, (P) Bitufo HBC Higiene Bucal e (N) Colgate My First. O dentifrício (P), que possui flúor e triclosan, foi utilizado como controle positivo e o (N), não fluoretado, como negativo. Foi realizada análise de concentração de flúor, pelos protocolos de Flúor Iônico Solúvel (FI) e HMDS, em triplicata. Os resultados mostraram que os dentifrícios fluoretados apresentaram melhor resultado contra *S. mutans* e *C. albicans* em relação ao não fluoretado utilizado como controle negativo. Todas as amostras apresentaram resultados coerentes de flúor total e flúor iônico.

Palavras-chave: Microbiologia. Dentifrícios. Flúor.

Apresentação

Este capítulo parte da experiência de pesquisa no desenvolvimento do plano intitulado “Dentifrícios infantis fluoretados comercializados em João Pessoa-PB: avaliação antimicrobiana”, pertencente ao Projeto de Iniciação Científica (IC) “Dentifrícios infantis com e sem flúor comercializados em João Pessoa-PB: avaliação antimicrobiana e estabilidade”, orientado pela professora Dayane Franco Barros Mangueira Leite e coorientado pelo professor Fábio Correia Sampaio no período 2018-2019. A pesquisa parte da necessidade de avaliar a eficácia antimicrobiana e a

concentração de flúor dos dentifrícios infantis comercializados em João Pessoa-PB devido a grande diversidade de apresentações encontradas atualmente que estão disponíveis ao consumidor, sendo importante a realização de pesquisas que busquem auxiliar na orientação aos pais e profissionais quanto a sua escolha. Dessa forma, objetiva-se avaliar a ação antimicrobiana dos dentifrícios infantis fluoretados Oral B pró-saúde Stages®, Colgate Smiles® e Colgate Tandy®, disponíveis comercialmente em João Pessoa-PB, frente aos microrganismos

Título do Projeto de Pesquisa/ Plano de Trabalho: Dentifrícios infantis com e sem flúor comercializados em João Pessoa-PB: avaliação antimicrobiana e estabilidade / Dentifrícios infantis fluoretados comercializados em João Pessoa-PB: avaliação antimicrobiana.

¹Estudante de Iniciação Científica: Jéssica Bonifácio de Carvalho (e-mail: jessica_bcarvalho@hotmail.com)

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br e-mail: cadastrcgpai@propesq.ufpb.br)

²Orientador (a): Dayane Franco Barros Mangueira Leite (e-mail: dayanemangueira@gmail.com, telefone: 83 3216-7250)

³Coorientador: Fábio Correia Sampaio (e-mail: fcsampa@gmail.com, telefone: 83 3216-7795)

Streptococcus mutans (ATCC® 25175™) e *Candida albicans* (ATCC® 76485™), bem como, analisar a concentração de flúor por potenciometria para confirmar valores fornecidos na embalagem pelo fabricante.

Fundamentação teórica

Muitas doenças que acometem a cavidade oral são relacionadas com o acúmulo de biofilme bucal, como cárie, gengivite, periodontite e outros tipos de infecções. Assim, o controle do acúmulo de biofilme é um fator primordial para a manutenção da saúde bucal (MAEKAWA et al., 2010).

A cavidade oral é colonizada por cerca de 400 a 500 diferentes tipos de microrganismos que estão distribuídos pelo epitélio bucal, dorso da língua e epitélio do sulco gengival. Entre os microrganismos, podem ser encontrados aeróbios, anaeróbios, facultativos e microaerofílicos. Os mais comuns são o *S. mutans*, *C. albicans*, *S. aureus*, *P. gingivalis*, entre outros, que são potentes patógenos orais, quando o equilíbrio desse ecossistema é alterado (ANDRADE et al., 2011).

O uso de dentifrícios fluoretados na concentração entre 1100 e 1500 ppm de flúor é eficiente na prevenção e controle da cárie dentária, reduzindo a desmineralização e ativando a remineralização do esmalte e da dentina (J ROZA et al., 2016).

O Guia de Recomendações para o Uso de Fluoretos no Brasil, do Ministério da Saúde, alerta que a concentração de flúor adicionada aos dentifrícios, usualmente em torno de 1.100 ou 1.500 ppm, tem, comprovadamente, efeito sobre a prevalência e gravidade da cárie em populações e diz não haver evidências científicas de que dentifrício de baixa concentração de F (cerca de 500 ppm F) tenha a mesma eficácia anticárie que o de concentração convencional (1.000–1.100 ppm F) (BRASIL, 2009).

Ocorre que o mercado brasileiro foi tomado por diferentes tipos de dentifrícios destinados ao público infantil: os que têm flúor na quantidade ideal para o controle da cárie, aqueles que contêm pouca quantidade

de flúor, e, ainda, os que são isentos de flúor em sua composição (WALSH et al., 2010).

Sugere-se a necessidade de pesquisas que avaliem a atividade antimicrobiana de cremes dentais infantis e divulgação dos achados à área da saúde, para auxiliar na sinalização aos pais e profissionais do melhor tipo de creme dental/dentifrício para a promoção da saúde infantil, pois há uma vasta quantidade deles no mercado, confundindo o usuário (SOUZA et al., 2015).

Dessa forma, mais estudos deveriam ser realizados para atestar a eficácia dos dentifrícios infantis. Esses são estudados como consequência de trabalhos realizados com dentifrícios utilizados para adultos, porém é necessário considerar aspectos específicos de crianças, como o risco da fluorose dentária, composição do dente decíduo e dentes permanentes em erupção (VIEIRA, HIRATA JUNIOR, BARBOSA, 2008).

Como os dentifrícios infantis sofreram grandes modificações com os avanços da Odontologia, existe uma grande variedade de dentifrícios com diferentes formulações e princípios ativos disponíveis no mercado, logo, confirma-se que é extremamente importante a realização de testes para avaliar a atividade antimicrobiana desses produtos.

Metodologia

Estudo do tipo experimental *in vitro*, microbiológico, consistindo na avaliação da ação antimicrobiana de dentifrícios infantis fluoretados disponíveis comercialmente em João Pessoa-PB, frente aos microrganismos *Streptococcus mutans* (ATCC® 25175™) e *Candida albicans* (ATCC® 76485™). Os dentifrícios foram testados através da técnica da difusão em ágar. Em adição, foi realizada análise de concentração de flúor, por potenciometria.

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Biologia Bucal (LABIAL) na Universidade Federal da Paraíba.

Para pesquisa utilizou-se os dentifrícios infantis Colgate Tandy®, Oral B pró-saúde Stages® e Colgate Smiles®, os quais estão disponíveis comercialmente em

farmácias e supermercados de João Pessoa – PB.

O experimento foi realizado em triplicata. Foram utilizados dois dentifrícios como controles para comparação de resultados, o dentifrício Bitufo HBC Higiene Bucal[®], que possui em sua composição flúor e triclosan, serviu como controle positivo e o dentifrício não fluoretado Colgate My First[®] como controle negativo. Cada dentifrício analisado foi identificado por uma letra: (A) Colgate Tandy[®], (B) Oral B pró-saúde Stages[®], (C) Colgate Smiles[®], (P) Bitufo HBC Higiene Bucal[®] e (N) Colgate My First[®].

A quantidade de flúor presente nos dentifrícios segundo os fabricantes é: (A) 1.100ppm, (B)500ppm, (C)1.100ppm, (P)1.100ppm e (N) sem flúor.

Na análise da atividade antimicrobiana dos dentifrícios infantis foram usados os microrganismos *Streptococcus mutans* (ATCC[®] 25175[™]) e *Candida albicans* (ATCC[®] 76485[™]). Todos os microrganismos foram cedidos pela Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Rio de Janeiro/RJ.

As cepas utilizadas foram deixadas em temperatura ambiente para descongelar. Para o cultivo das bactérias utilizou-se tubos tipo Falcon esterilizados, onde foram colocados 7 mL (7000 µL) de meio BHI (Brain Heart Infusion) caldo (no caso de bactérias) ou Sabouraud (no caso de fungos) e 0,4 mL (400 µL) do microrganismo. Posteriormente, foram agitados no vórtex para homogeneizar.

Os tubos tipo falcon contendo *Streptococcus mutans* foram colocados com a tampa semi aberta nas jarras de microaerofilia, tendo em vista que o *S. mutans* é uma bactéria microaerofila. Tanto a jarra de microaerofilia quanto os tubos contendo *Candida albicans* foram levados à estufa por 24 horas, a 37°C.

Para obter as soluções a serem testadas, mediu-se as amostras na proporção de 1 grama de creme dental para 1 mL de água deionizada, preparando-as em tubos falcon previamente limpos, secos e

esterilizados.

Para produção da difusão em ágar, foi utilizado Agar Brain Heart Infusion[®] (BHI Agar) suplementado com 10% de sacarose para os testes envolvendo *S. mutans*, e Agar Sabouraud Dextrose (Sabouraud Agar) para os testes com *C. albicans*.

Em seguida essas substâncias foram submetidas a autoclave por 15 minutos na temperatura entre 121° e 127°C, logo após o líquido foi colocado em placas de Petri descartáveis, as placas ficaram por aproximadamente cinco minutos dentro da capela, para evitar contaminação.

As amostras de *S. mutans* e *C. albicans* foram adicionadas aos seus respectivos meios pelo método de difusão em Agar. Foram feitos quatro poços nas placas de Agar BHI e Agar Sabouraud Dextrose, onde três deles serviam para adicionar as soluções preparadas dos dentifrícios infantis e um quarto poço foi utilizado para adicionar a solução do controle positivo ou negativo. As placas foram levadas para estufa a 37°C por 24 horas.

Após 24 horas mediu-se com o paquímetro a zona (halo) de inibição formada envolta do disco em seu maior diâmetro. Para cada dentifrício infantil, foi calculada a média e o desvio padrão dos diâmetros dos halos de inibição presentes.

A análise de concentração de flúor foi feita através dos protocolos de Flúor Iônico Solúvel (FI) e HMDS.

Anteriormente a leitura das amostras foi feita a leitura da curva de calibração com soluções padrões de íons flúor contendo 0,5 a 8 ppm F em HCl 0,25M, NaOH 0,25M e TISAB II a 50%. As leituras de todas as amostras e padrões foram realizadas em triplicata.

No preparo das amostras para dosagem de flúor foi pesado 100 mg do dentifrício em tubo plástico graduado para centrífuga. A este foi adicionado 10 ml de água deionizada, sendo a amostra homogeneizada no vórtex para a obtenção de uma suspensão homogênea.

Para a dosagem de Flúor Iônico Solúvel (FI), a suspensão do dentifrício foi submetida a centrifugação a 3.000

rpm durante 10 minutos. As amostras de dentifrícios submetidas a análise foram preparadas com 0,25 ml do sobrenadante, 0,25 ml de HCl 2M, 0,5 ml de NaOH 1M e 1 ml de TISAB II. Foi feita a leitura imediata.

No protocolo de análise de flúor por Hexametildisiloxano-HMDS foram utilizadas placas do tipo Petri perfuradas, permitindo a entrada da pipeta (do HMDS). Foi inserido no fundo da placa 1 ml da amostra de dentifrício previamente preparada e na tampa inseridos 50 µl de NaOH distribuídos em 5 gotas. A placa foi vedada com vaselina e o HMDS inserido através das perfurações, após isso foram agitadas de 18 à 24 horas em mesa agitadora na temperatura de 25°C. A análise foi feita através de eletrodo calibrado e os valores obtidos transferidos para planilha do Excel.

Resultados

Nas placas de Petri contendo *Streptococcus mutans*, observou-se, após 24 horas, a formação de halos de inibição que caracterizaram a ação antimicrobiana dos dentifrícios A, B e C, e do controle positivo (P). O controle negativo (N) não formou halo de inibição, dessa forma, não demonstrou ação antimicrobiana para *S.mutans*.

As médias, em milímetros, dos halos de inibição formados pelos dentifrícios nos

meios com *Streptococcus mutans* foram: (A) 16,43; (B) 16,32; (C) 2,9 e (P) 24,5 (Tabela 1).

O desvio padrão dos halos de inibição (em milímetros) formados em *Streptococcus mutans* foi: (A)1,99; (B)0,99; (C)1,08; (P)2,52; (N)0 (Tabela 2).

Nas placas de Petri contendo *Candida albicans*, foram formados halos de inibição dos dentifrícios A e B, e do controle positivo (P). O controle negativo (N) e o dentifrício (C) não formaram halo de inibição, não demonstrando ação antimicrobiana contra *C. albicans*.

As médias, em milímetros, dos halos de inibição formados pelos dentifrícios nos meios com *Candida albicans* foram: (A) 16,74; (B)17,66 e (P)21,3 (Tabela 3).

O desvio padrão dos halos de inibição (em milímetros) formados em *Candida albicans* foi: (A)0,48; (B)2,41; (C)0; (P) 2,25; (N) 0 (Tabela 4).

Para análise através da técnica HMDS as médias de flúor encontradas nas amostras foram: (A)1292ppm, (B)1134ppm, (C)1108ppm, (P)1344ppm e (N)4ppm.

Na análise da concentração de flúor por potenciometria, através da técnica de Flúor Iônico Solúvel (FI) as médias, encontradas nas amostras foram: (A) 900ppm, (B) 345ppm, (C) 890ppm, (P) 925ppm e (N) 5ppm.

Tabela 1 - Medição das médias dos halos de inibição em milímetros (mm) dos dentifrícios em *Streptococcus mutans*.

Dentifrício	Média
A	16,43
B	16,32
C	2,9
P	24,5
N	0

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 2 - Medição do desvio padrão dos halos de inibição em milímetros (mm) dos dentifrícios em *Streptococcus mutans*.

Dentifrício	Desvio Padrão
A	1,99
B	0,99
C	1,08
P	2,52
N	0

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 3 - Medição das médias dos halos de inibição em milímetros (mm) dos dentifrícios em *Candida albicans*.

Dentifrício	Média
A	16,74
B	17,66
C	0
P	21,3
N	0

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 4 - Medição do desvio padrão dos halos de inibição em milímetros (mm) dos dentifrícios em *Candida albicans*.

Dentifrício	Desvio Padrão
A	16,74
B	17,66
C	0
P	21,3
N	0

Fonte: Elaborada pela autora

Discussão

A cárie dentária é uma doença infecciosa e transmissível. Resulta da colonização da superfície do esmalte por microrganismos, especialmente os *Streptococcus mutans*, que metabolizam carboidratos fermentáveis e produzem ácidos. Essa acidez localizada, provocada pela disponibilidade de açúcar, leva à dissolução do fosfato de cálcio das camadas superficiais da estrutura de esmalte, liberando fosfato e cálcio para o meio bucal.

A partir de um determinado momento essa perda mineral atinge tal grau que se observa a formação de uma cavidade cuja evolução, nos casos extremos, corresponde à destruição de toda a coroa dentária (NARVAI, 2000).

O flúor tem a capacidade de interferir no início e na progressão da cárie, além de manter o equilíbrio mineral dos dentes (MARTINS et al., 2012).

O teor de flúor dos cremes dentais pode estar associado às partículas insolúveis

que podem ser liberadas por alteração do pH ou pela dissolução dos sais de fluoreto de cálcio no meio bucal, durante a escovação dentária (NEGRI et al., 2002).

É importante a análise da quantidade de flúor contida nos dentifrícios infantis, para evitar a fluorose dentária, que se origina da exposição do germe dentário, durante o seu processo de formação, a altas concentrações do íon flúor. O resultado são defeitos de mineralização do esmalte, com severidade diretamente associada à quantidade ingerida. O seu aspecto clínico é de manchas opacas no esmalte, em dentes homólogos, até regiões amareladas ou castanhas em casos de alterações mais graves (CANGUSSU, 2002).

Desta forma, os resultados do presente estudo são relevantes ao analisar a atividade antimicrobiana dos dentifrícios infantis fluoretados Colgate Tandy®, Oral B pró-saúde Stages® e Colgate Smiles® e também a quantidade de flúor total e flúor iônico solúvel.

Com relação a ação antibacteriana para *Streptococcus mutans*, os resultados demonstraram que todas as amostras de dentifrícios fluoretados formaram halo de inibição, representando a sua eficácia contra o microrganismo. Apenas o controle negativo (N), representado por um dentifrício não fluoretado, não apresentou halo de inibição, não mostrando possuir ação para *S. mutans*.

Os microrganismos do gênero *Candida* são leveduras comensais presentes na cavidade bucal, dentre outros locais. A cavidade bucal humana pode apresentar, de forma comensal, cerca de 20 a 70% de espécies dessa levedura, sendo que estas estão presentes em cerca de 50% de pessoas saudáveis (ROSSI et al., 2011). A quebra do equilíbrio biológico pode levar a infecções bucais por *Candida*.

Para ação inibitória contra *Candida albicans*, os resultados obtidos indicaram que os dentifrícios das amostras (A), (C) e (P) apresentaram crescimento de halo de inibição, mostrando assim eficácia antifúngica.

As amostras (C) e (N) não

apresentaram crescimento de halo de inibição para *C. albicans*. Desta forma, não possuem atividade antifúngica.

O protocolo de HMDS mede a quantidade total de flúor, ou seja, inclui o flúor associado ao abrasivo o qual não participa dos processos de remineralização. Dessa forma, indica se quantidade de flúor está coerente com a regulamentada pela ANVISA (Resolução 79, Anvisa, 28/8/2000) a qual estabelece que um dentifrício não pode conter mais que 0,15% (1.500 ppm F).

Todas as amostras indicaram a presença de flúor no protocolo HMDS, não ultrapassando a quantidade preconizada pela ANVISA.

Embora a quantidade de flúor indicada pelo fabricante na amostra (B) seja de 500ppm, o seu resultado apresenta-se mais elevado, o que pode estar relacionado ao flúor incorporado ao abrasivo não tendo efeito para cárie, mas pode indicar risco de fluorose.

O protocolo de Flúor Iônico Solúvel (FI) indica apenas o flúor que participa ativamente do processo de remineralização, devendo assim, sua quantidade em ppm ser inferior à encontrada no protocolo de HMDS. Todas as amostras indicaram a presença de FI, porém a amostra (N), que representa o controle negativo, obteve um resultado bastante inferior comparado às outras, o que já era esperado, pois se trata de um composto indicado pelo fabricante como não fluoretado.

Conclusão

Todas as amostras de dentifrícios fluoretados apresentaram ação antibacteriana contra *Streptococcus mutans*, mostrando assim eficiência no combate à cárie. Bem como, também apresentaram ação antifúngica para *Candida albicans*, com exceção do dentifrício representado pela amostra (C), Colgate Smiles®. A amostra de dentifrício não fluoretado utilizado como controle negativo (N) não demonstrou ação antibacteriana para *Streptococcus mutans*, nem antifúngica para *Candida albicans*. Todas as amostras apresentaram resultados

coerentes de flúor total e flúor iônico.
Orienta-se a realização de pesquisas que
reforcem os resultados.

Referências

ANDRADE, I.P. et al. Concentração inibitória mínima de antissépticos bucais em microrganismos da cavidade. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, [s.l.], v. 13, n. 3, p.10-16, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Atenção Básica. **Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil**. Brasília; 2009.

CANGUSSU MCT et al. A fluorose dentária no Brasil: uma revisão crítica. **Cad Saúde Pública**, 18:7-15, 2002.

J ROZA et al. Características dos dentifrícios infantis disponíveis no mercado brasileiro. **Arq Odontol**, Belo Horizonte, 52(4): 207-214, out/dez 2016.

MAEKAWA, L.E. et al. Atividade antimicrobiana de enxaguatórios bucais sem álcool à base de clorexidina sobre *Candida albicans*. **Rev Odontol UNESP**, Araraquara, v.39, n. 1, p. 15-19, jan./fev., 2010.

MARTINS, RS et al. Composição, princípios ativos e indicações clínicas dos dentifrícios: uma revisão da literatura entre 1989 e 2011. **Jornal Health Sci Inst**, 30(3):287-91, 2012.

NARVAI PC. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. **Cienc Saude Coletiva**, 5(2): 381-392, 2000.

NEGRI, H. M. T. ,CURY, J. A. Efeito dose resposta de uma formulação de dentifrício com concentração reduzida de fluoreto – estudo *in vitro*. **Pesqui. Odontol. Bras.**, v. 16, n. 4, p. 361-365, dez., 2002.

ROSSI, T.; et al. Interações entre *Candida albicans* e Hospedeiro: Ciências Biológicas e da Saúde. **Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, 32(1): 15-28, jan./jun. 2011.

SOUZA, M.L. et al. Análise da ação antimicrobiana de cremes dentais infantis do mercado brasileiro. **Rev Bras Promoç Saúde**, Fortaleza, v.28, n.4, p. 553-559, out./dez., 2015.

VIEIRA, M.D., HIRATA JUNIOR, R., BARBOSA, A.R.S. Avaliação antimicrobiana de três dentifrícios para uso infantil: estudo *in vitro*. **Rev. bras. odontol.**, Rio de Janeiro, v. 65, n. 1, p. 52-56, jan./jun. 2008.

WALSH, T. et al. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries in children and adolescents. **Cochrane Database Syst Rev**.(1):CD007868, 2010.

Iogurte de farinha de banana verde e hortaliças: Bebida com propriedades funcionais

Juliana Marinho de Oliveira¹

Laize Trajano Macêdo²

Geíza Alves Azerêdo³

Resumo

Devido ao progresso tecnológico em ingredientes e processos que proporcionam novas alternativas às sobremesas lácteas clássicas, já é possível tornar o iogurte ainda mais nutritivo com a adição de hortaliça na forma de farinha. Neste sentido, objetivou-se elaborar um iogurte com adição de farinhas de beterraba e banana verde, no intuito de agregar valor nutricional e fazer dessa bebida um alimento funcional, já que o aporte de vitaminas, minerais e fibras pode auxiliar na prevenção de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT). Foram realizados testes microbiológicos, físico-químicos e sensoriais. O iogurte apresentou coliformes a 45°C dentro dos valores máximos estabelecidos pela legislação vigente e mostrou-se enriquecido em seu valor nutricional, com destaque para um aumento de proteínas em 28% e açúcares redutores em 17%. Para o teste sensorial elaborou-se 3 formulações de iogurtes (4%, 3% e 2%) e foi observada uma tendência à preferência pela formulação com menor concentração de farinha de beterraba ($p > 0.05$). Em relação a intenção de compra, os resultados obtidos demonstram que os provadores talvez comprassem o produto, se o mesmo estivesse disponível no mercado. Portanto, as farinhas de banana verde e de beterraba comportaram-se como ingredientes promissores, do ponto de vista funcional, por enriquecer o iogurte com compostos antioxidantes e bioativos, demonstrando potencial do novo produto elaborado em prevenir danos oxidativos à saúde.

Palavras-chave: Farinha de beterraba. Farinha de banana verde. Prevenção de doenças.

Apresentação

A indústria alimentícia é composta por diversos setores, dentre os quais está o setor de laticínios, que já desponta entre os quatro principais, tendo uma participação de cerca de 10% no faturamento da indústria de alimentos (VALIATTI et Al., 2017; CARVALHO, 2010).

A produção brasileira e o consumo de produtos lácteos vem aumentando significativamente nos últimos anos, devido a preocupação de adequar-se a melhores

hábitos alimentares, resultando em uma procura por alimentos considerados saudáveis. Segundo CHANDAN et al., (2006), o iogurte se enquadra neste contexto, pois trata-se de um alimento funcional rico em proteínas, ácido fólico, vitaminas A e do complexo B e sais minerais, cuja ingestão traz diversos benefícios para a saúde.

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados, o iogurte é definido como o

Título do Projeto de Pesquisa: Iogurte de Banana Verde e Hortaliças: Bebida com Propriedades Funcionais.

Título do Plano de Trabalho: Iogurte de banana verde e beterraba: qualidade microbiológica, físico-química e sensorial.

¹Estudante de Iniciação Científica: Juliana Marinho de Oliveira (e-mail: marinhoju43@gmail.com)

²Aluna do CAVN/UFPPB: Laize Trajano Macêdo (e-mail: laize.trajano@gmail.com)

³Orientador (a): Geíza Alves Azerêdo (e-mail: geiza.azeredo.ufpb@gmail.com)

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br e-mail: cadastrcgpac@propesq.ufpb.br)

produto resultante da fermentação do leite por culturas de *Streptococcus salivares subsp. thermophilus* e *Lactobacillus delbruekii subsp. bulgaricus*, aos quais podem acompanhar, de forma complementar, outras bactérias ácido-láticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação de características do produto final (BRASIL, 2007).

Buscando ainda o conceito de saudabilidade, o consumo de alimentos mais saudáveis tem crescido e gerado novas discussões em relação à utilização de corantes, flavorizantes e estabilizantes químicos. O consumidor está à procura de alimentos mais naturais que garantam benefícios nutricionais à saúde (PINTO, 2019).

Entretanto, o consumo de hortaliças no Brasil representa menos da metade das recomendações diárias para este tipo de alimento, e este fato se agrava ainda mais em famílias de baixa renda (GIUGLIANO; CARNEIRO, 2004). Outro fator que também diminui o consumo de hortaliças é que tais alimentos não são apreciados sensorialmente, principalmente pelo público infantil, e tendem a ser ingeridos em quantidades insuficientes (CRUZ et al., 2015).

Uma solução para esta problemática é sugerida por PEREIRA (2016), onde relata que o consumo desses vegetais pode se dar quando adicionados ao iogurte, considerando ser uma sobremesa láctea de boa aceitabilidade.

TIVELLI e colaboradores destacam que a beterraba, beterraba vermelha ou beterraba de mesa (*Beta vulgaris* L.) é uma das principais hortaliças cultivadas no Brasil, com diversos biótipos, cujas raízes e folhas são utilizadas na alimentação humana (TIVELLI et al., 2011). Entre os benefícios do seu consumo, está o fato de auxiliar na redução da pressão arterial, além de ser um ótimo antioxidante natural, agindo contra o envelhecimento celular e reduzindo o risco de alguns tipos de câncer. Também é rica em vitamina A e vitaminas do complexo B, importantes para o sistema imunológico, incluindo o ácido fólico, relacionado à boa

formação fetal, e vitamina C, que possui ação antioxidante e atuação benéfica sobre o sistema imunológico (BASSI, 2014).

A banana verde, por sua vez, também possui ação fisiológica, pois é rica em flavonoides que atuam na proteção da mucosa gástrica, e por apresentar em sua composição o amido resistente, atua no organismo como fibra alimentar, melhorando o trânsito intestinal e contribuindo para formação da microbiota local (RAMOS et al., 2009), caracterizando-se como alimento funcional.

No que se refere a alimento funcional, é importante lembrar que não está associado à cura de doenças, mas, sim, à prevenção do seu aparecimento e ajuda ao organismo a combatê-las de maneira mais eficaz, caso a doença já tenha se estabelecido. Assim, não devem ser utilizados como remédios, mas incorporados em uma dieta para que possam ser consumidos diariamente, ajudando o organismo a se fortalecer. Uma dieta rica em alimentos funcionais acarreta em um maior bem-estar do indivíduo, dando mais disposição e energia, contribuindo assim, para uma melhoria da qualidade de vida (VIDAL et al., 2012).

O acréscimo desses alimentos ao iogurte pode se dar na forma de farináceos, como é o exemplo das farinhas de beterraba e banana verde, que já são encontradas no comércio. Neste sentido, buscou-se elaborar um iogurte à base de banana verde e beterraba, no intuito de oferecer ao consumidor uma bebida com propriedades funcionais.

Fundamentação teórica

Ultimamente, a falta de tempo tem cada vez mais obrigado as pessoas a optarem por alimentos de preparo rápido, ou mesmo alimentos que possam ser ingeridos quando em movimento, isto é, sem abrir mão da satisfação ao alimentar-se, nem da inocuidade do alimento. Paralelo a isso, a abundância de alimentos processados vem modificando drasticamente nossa dieta. Ingredientes nutritivos não processados, ricos em fibras e compostos fenólicos, foram

substituídos em favor da conveniência (PEREIRA, 2007).

Malta e colaboradores (2006) afirmam que uma alimentação não saudável e a inatividade física são responsáveis, em grande parte, pela epidemia de sobrepeso e obesidade, pela elevada prevalência de hipertensão arterial e pelo colesterol elevado. Nesse contexto, a alimentação exerce grande papel como um fator de risco controlável para as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (BRASIL, 2011).

As DCNT's são as principais causas de mortes no mundo e têm gerado elevado número de mortes prematuras, perda de qualidade de vida com alto grau de limitação nas atividades de trabalho e de lazer, além de impactos econômicos para as famílias, comunidades e a sociedade em geral, agravando as iniquidades e aumentando a pobreza (BRASIL, 2011).

O consumo insuficiente de hortaliças é considerado também um fator de risco no desenvolvimento de DCNT's no Brasil, onde apenas 18,2% consomem cinco porções de hortaliças em cinco ou mais dias por semana, e este fato se agrava mais ainda em famílias de baixa renda e poucos anos de escolaridade (BRASIL, 2011). Outro fator que também contribui para o consumo irregular de hortaliças é que não são alimentos bem apreciados sensorialmente, principalmente pelo público infantil, refletindo em uma ingestão insuficiente (CRUZ et al., 2015).

Os efeitos benéficos das fibras alimentares para a saúde humana são conhecidos e a ingestão regular colabora com a redução dos níveis de lipídio sérico, hipertensão arterial e algumas desordens intestinais (SCOTT, 2008). Dados epidemiológicos recentes indicam que dietas ricas em fibras se associam a um menor risco de doenças cardiovasculares e diabetes mellitus tipo 2. Além disso, sabe-se que as fibras alimentares melhoram a resposta glicêmica e as concentrações de insulina prandial (SILVA et al., 2011).

A banana, por sua vez, quando ainda verde, é uma fonte riquíssima de fibras por conter o amido resistente. (TRIBESS et al.,

2009). No Brasil é cultivada em todos os Estados. Em 2014, a Paraíba se destacou como 2º maior produtor (IBGE, 2014). Entretanto, apenas nos últimos anos que o fruto verde tem despertado interesse do mercado consumidor, pois, além do seu valor nutricional, com quantidades consideráveis de vitaminas B e C, bem como sais minerais, como potássio e cálcio (ASMAR et al., 2013), fitoesteróis, compostos fenólicos e capacidade antioxidante (SARAWONG et al., 2014).

Além das fibras, os compostos fenólicos também estão associados à prevenção de doenças, sendo seu efeito protetor devido, em parte, às suas propriedades antioxidantes e à sua capacidade em reduzir o estresse oxidativo (HALLIWELL; RAFTER; JENNER, 2005).

Diante de tantos dados, diversos autores identificam a relevância do assunto e desenvolveram estudos sobre os benefícios e aceitação da incorporação de hortaliças e banana verde nos mais diversos produtos alimentícios, como iogurtes (Silveira et al., 2016), pães (Andrade et al., 2018), cookies (Teixeira et al., 2017), sobremesas em geral (Almeida, 2016), entre outros.

Metodologia e análise

Teste piloto

Adquiriu-se as farinhas de beterraba e de banana verde a granel, em comércio do Estado da Paraíba, e procedeu-se a análise de sua qualidade microbiológica, no Laboratório de Tecnologia de Microbiologia de Alimentos do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba.

Observou-se que a farinha de beterraba se encontrava dentro dos padrões vigentes (BRASIL, 2001), apresentando inclusive colônias de *Bacillus Subtilis*, que possivelmente possui ação probiótica, ainda estudada por pesquisadores como MODANÊSI et al., (2016) e SANTOS (2017). A de banana verde, contudo, apresentou coliformes a 45°C em quantidade superior ao máximo estabelecido pela legislação

vigente, com a presença, inclusive de *Escherichia Coli*, evidenciando contaminação de origem fecal. Isso impactou na forma de aquisição do produto, resultando na compra das farinhas em local que atestasse sua qualidade e inocuidade.

Aquisição das farinhas de beterraba e de banana verde

As farinhas de beterraba e de banana verde foram adquiridas da empresa Chá e Cia - Produtos Naturais, CNPJ: 08.852.492/0001-55, localizada na Avenida Carlos Frederico Werneck Lacerda, Cidade Jardim, Jacareí - SP.

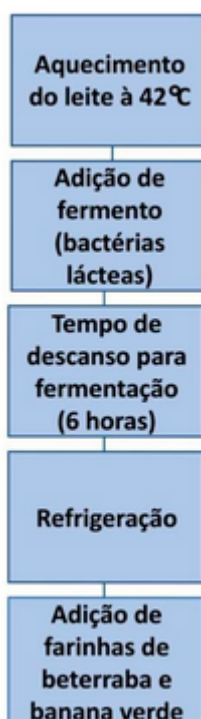
Fabricação do iogurte com farinhas de beterraba e de banana verde

Considerando o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para leites fermentados (BRASIL, 2007), considera-se

que na sua formulação do iogurte podem ter acrescentados frutas em forma de pedaços, polpa(s), suco(s) e outros preparados a base de frutas. Outras substâncias alimentícias também estão incluídas no regulamento, tais como: mel, coco, cereais, vegetais, chocolate, especiarias, café e etc. Entretanto, esses ingredientes opcionais não-lácteos, sós ou combinados, deverão estar presentes em uma proporção máxima de 30% (m/m) do produto final.

Inicialmente, fez-se o iogurte com adição de 4% de farinha de beterraba, 2% de farinha de banana verde e 10% de açúcar, conforme fluxograma apresentado na Figura 1. Utilizou-se leite do tipo UHT, considerando mesma marca e lote. A fabricação se deu no Laboratório de Tecnologia de leite e derivados, do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba.

Figura 1 - Fluxograma de fabricação do iogurte a base de farinhas de beterraba e de banana verde.



Análise microbiológica do iogurte com adição das farinhas de beterraba e de banana verde

Realizou-se a avaliação microbiológica do iogurte com a adição de farinhas de beterraba e de banana verde. Segundo a RDC N° 12 de 02 de janeiro de

2001, é exigida a análise de coliformes a 45°C, conforme metodologia proposta por SILVA et al. (2001).

Análise físico-química do iogurte com adição das farinhas de beterraba e de banana verde

Para as análises físico-químicas, foram realizadas duas formulações de iogurte, para verificar algum tipo de alteração no valor nutricional do iogurte, quando da incorporação das farinhas de beterraba e de banana verde. Foram feitas a formulação do iogurte integral, sem adição das farinhas (F0), e com adição das farinhas (F1).

A determinação da composição centesimal dos iogurtes foi feita conforme metodologia proposta por Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2002), em triplicata, obtendo-se as frações centesimais de umidade, cinzas, gordura total e proteína total. Foram também determinados os teores de açúcares redutores e totais.

Análise sensorial

Como só havia sido testada a formulação com 4% (F1) de farinha de beterraba nas análises microbiológicas e físico-químicas, resolveu-se, no teste sensorial, oferecer mais possibilidades ao consumidor. Para tanto, foram elaboradas mais duas formulações, com 3% (F2) e 2% (F3) da respectiva farinha. A concentração de farinha de banana verde permaneceu igual nas três formulações.

O teste de avaliação sensorial dos iogurtes ocorreu em uma escola municipal da cidade de Bananeiras – PB, cujos alunos apresentavam de 6 a 12 anos, utilizando como critério de inclusão indivíduos que consumissem iogurte e que não apresentassem nenhum tipo de doença, que pudesse interferir nos resultados finais das análises sensoriais. Foi realizada a análise por meio do teste de aceitação, com 56 provadores, que avaliaram os atributos aparência, cor, aroma, sabor, consistência e avaliação global, em uma escala hedônica de 5 pontos, variando de 1 (desgostei muitíssimo) a 5 (gostei muitíssimo). Contribuíram ainda com teste posterior de intenção de compra, em também escala hedônica de 5 pontos (GUTIERREZ et al., 2008).

Antes da aplicação do teste, a Escola

recebeu cópia do projeto, com termo de consentimento livre e esclarecido, para autorização da realização da pesquisa.

Análises estatísticas

As análises estatísticas serão realizadas utilizando-se testes de estatística descritiva (média e erro-padrão) e inferencial (teste de Tukey) para determinação de diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$), entre os tratamentos aplicados. Para o tratamento estatístico utilizou-se o software Sigma-Stat 3.

Avaliação de comitê de ética em pesquisa

O trabalho foi avaliado pelo comitê de ética em pesquisa do Centro de Ciências Médicas da Universidade Federal da Paraíba e aprovado sob registro CAAE: 917225318.7.0000.8069.

Resultados e discussão

Análise microbiológica do iogurte com adição das farinhas de beterraba e de banana verde

A análise microbiológica do iogurte de formulação F1 (com 4% de cada uma das farinhas) apontou que a bebida funcional encontrava-se própria para o consumo, pois apresentou resultados dentro dos limites estabelecidos na legislação vigente (BRASIL, 2001).

Resultados semelhantes foram encontrados por BRANDÃO et al. (2015) e ZARPELON et al. (2016), que também não detectaram coliformes a 45°C na bebida fermentada simbiótica de soja com farinha de banana verde e na bebida probiótica fermentada de beterraba, cenoura e maçã, indicando que houve um controle higiênico-sanitário tanto na obtenção da matéria-prima, como nos produtos elaborados.

Análise físico-química do iogurte com adição das farinhas de beterraba e de banana verde (F1) e sem adição (F0)

Os resultados das análises físico-químicas dos iogurtes com (F1) e sem adição das farinhas, mas com adição de açúcar (F0), podem ser vistos na tabela 1.

Tabela 1 - Análise físico-química dos iogurtes elaborados com (F1) e sem (F0) a adição das farinhas de banana verde (FBv) e de beterraba (FBet).

Produto	Parâmetros físico-químicos					
	Umidade (% ± EP)	Cinzas (% ± EP)	Lipídeos (% ± EP)	Proteínas (% ± EP)	Açúcares Redutores (% ± EP)	Açúcares Totais (% ± EP)
F1 (4%)	78,86±0,77 ^a	0,56±0,09 ^a	3,50±0,19 ^a	3,83±0,18 ^a	2,53±0,03 ^a	9,53±0,15 ^a
F0	80,10±0,78 ^a	0,33±0,08 ^a	3,30±0,17 ^a	3,00±0,17 ^b	2,16±0,03 ^b	9,30±0,14 ^a

Formulações de iogurte com letras iguais na coluna não diferiram estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Letras diferentes na coluna demonstram que houve diferença estatística ($p < 0.05$).

Observou-se um aumento no teor de proteína em 28% e açúcares redutores em 17% ($p < 0.05$) no iogurte elaborado com adição das farinhas (F1). Já PEREIRA et al. (2016), que também utilizaram a banana verde na fabricação de iogurte, encontraram valores inferiores para proteínas. No trabalho em questão, presume-se que o aumento de proteínas seja em decorrência da farinha de beterraba, ao passo que Pereira e colaboradores utilizaram, além da banana verde, o tamarindo.

Análise Sensorial

Os resultados do teste de aceitabilidade para os iogurtes elaborados com FBv e FBet estão apresentados na Tabela 2. Percebeu-se que os provadores atribuíram notas semelhantes para as 3 formulações de iogurtes ($p > 0.05$), com uma tendência de preferência pela formulação 2%, quanto à aparência, cor, consistência e avaliação global.

Tabela 2 - Valores de média e erro padrão das notas hedônicas do teste de aceitação, e Índice de Aceitabilidade para as formulações de iogurtes, mediante os atributos avaliados.

Atributos	Formulações dos iogurtes de FBv e FBet					
	Teste de aceitação			Índice de aceitabilidade		
	4%	3%	2%	4%	3%	2%
Aparência	4,10 ± 0,13 ^a	4,17±0,13 ^a	4,42±0,14 ^a	82	83,4	88,4
Cor	3,80±0,12 ^a	3,96±0,14 ^a	4,08±0,14 ^a	76	79,2	81,6
Aroma	3,03±0,18 ^a	3,16±0,19 ^a	2,85±0,16 ^a	60,6	63,2	57
Sabor	2,55±0,20 ^a	2,66±0,21 ^a	2,25±0,19 ^a	51	53,2	45
Consistência	3,35±0,16 ^a	3,69±0,16 ^a	3,78±0,18 ^a	67	73,8	75,6
Avaliação global	3,25±0,17 ^a	3,44±0,17 ^a	3,83±0,18 ^a	65	68,8	76,6

Formulações de iogurte com letras iguais na linha não diferiram estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultado semelhante também foi encontrado por SILVEIRA et al. (2017), que observaram maior preferência para o iogurte enriquecido com menor concentração (5%) de biomassa de banana-verde. Já CRUZ et al. (2015), que usou uma metodologia diferente da relatada no presente estudo, observou que a média de notas ficou em torno de 6, numa escala que varia de 1 a 7. Isto provavelmente ocorreu, em virtude da diferença na forma de acrescentar a hortaliça no iogurte, onde a cenoura foi introduzida em forma de “caviar”.

Segundo Castro et al. (2007), um produto é considerado aceito, em termos sensoriais, quando apresenta um Índice de Aceitabilidade maior que 70%. Embora para sabor e aroma, o índice de aceitabilidade

tenha sido inferior ao considerado mínimo em todas as três formulações, obteve-se para avaliação global, um índice de aceitabilidade acima de 76% para a formulação F3 (2%).

Para a escala hedônica facial foram atribuídos conceitos às figuras que variam da esquerda para a direita em “muito ruim”, “ruim”, “nem bom nem ruim”, “bom”, “muito bom”. Além disso, foram atribuídos valores numéricos que variavam de 1 para “muito ruim” a 5 para “muito bom”, sendo o “nem bom nem ruim” igual a 3. Desta forma, as médias dos escores de aceitação obtidas para todas as amostras foi acima de 3,00, indicando uma possibilidade de vir a consumir estes produtos, já que as notas se situam entre o “nem bom, nem ruim “ e o “bom”.

Tabela 3 - Avaliação do teste afetivo dos iogurtes com FBv e FBet por escala hedônica facial.

Formulações de iogurte com FBv e FBet	Média ± EP
4%	3,14 ± 0,20a
3%	3,17 ± 0,18a
2%	3,37 ± 0,20a

Formulações de iogurte com letras iguais na linha não diferiram estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Já na tabela 4 estão descritos os resultados sobre a intenção de compra dos provadores, cujos resultados apontaram para uma possível compra do produto se o

mesmo estivesse disponível no mercado, não interferindo, de maneira significativa, a concentração das farinhas no iogurte ($p > 0.05$).

Tabela 4 - Intenção de compra dos avaliadores quanto aos iogurtes com FBv e FBet.

Tratamento	Média ± EP
4%	3,01 ± 0,22a
3%	2,98 ± 0,23a
2%	2,98 ± 0,23a

Formulações de iogurte com letras iguais na linha não diferiram estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No estudo de SILVEIRA et al. (2016), sobre iogurte adicionado de biomassa de banana verde, foi registrado uma média de intenção de compra de aproximadamente 4,02, 3,68 e 3,26, numa escala que varia de 1 a 5, para as formulações de 5%, 10% e 15%, respectivamente, o que indicou que os provadores prefeririam comprar o produto

que tivesse menor concentração do referido ingrediente. Já para ALMEIDA (2016), que desenvolveu uma sobremesa com hortaliça (pudim à base de beterraba), os escores médios situaram-se entre 5 “certamente compraria” a 3 “não sabe se compraria” para as quatro formulações que o autor utilizou, nunca escala que variava de 1 a 5.

Conclusão

Diante do exposto, observou-se que as farinhas de banana verde e beterraba comportaram-se de forma positiva, por enriquecer o iogurte com compostos proteicos, demonstrando potencial do novo

produto elaborado sob o ponto de vista nutritivo e funcional. Dentre os provadores, a bebida foi razoavelmente aceita, necessitando de novas pesquisas para testar outras formulações.

Referências

ANDRADE, Bruna Andina et al. Produção de farinha de banana verde (*Musa spp.*) para aplicação em pão de trigo integral. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, p. 1-10, 2018. Disponível em: <<http://search.proquest.com/openview/de3e7def0402eb7d0a696f3506517807/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2030117>> Acesso em: 18 jul. 2019.

ALMEIDA, Sara Fernanda Mota de. **Desenvolvimento de pudim de beterraba (*Beta vulgaris L.*) adicionado de psyllium**. 2016. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/handle/riufs/10386>> Acesso em: 15 jul. 2019.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC international**. 17. ed., Washington, 2002. Disponível em: <https://www.aoac.org/aoac_prod_imis/AOAC/Publications/Official_Methods_of_Analysis/AOAC_Member/Pubs/OMA/AOAC_Official_Methods_of_Analysis.aspx> Acesso em: 18 jul. 2019.

ASMAR, S. A. et al. Changes in leaf anatomy and photosynthesis of micropropagated banana plantlets under silicon sources. **Scientia Horticulturae**, v. 161, p. 328-332, 2013. Disponível em: <<https://pubag.nal.usda.gov/catalog/229441>> Acesso em: 18 jul. 2019.

BASSI, C. **Consumo certo: dicas para aproveitar o melhor que a beterraba tem a oferecer: o poder da beterraba**. [s.l.;s.n.], Ano 1, n. 1, 2014. Disponível em: <<http://177.129.73.3/index.php/rama/article/view/4024>>. Acesso em: 18 jul. 2019.

BRANDÃO, William Arthur Philip L. Naidoo et al. **Desenvolvimento, caracterização e otimização de bebida fermentada simbiótica de soja com farinha de banana verde**. 2015. Disponível em: <<http://tede.unioeste.br/handle/tede/2707>> Acesso em: 17 jul. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 46 de 23 de outubro de 2007**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Diário Oficial da União, Brasília, 24 out. 2007, Seção 1. Disponível em: <<http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/instru%C3%87%C3%83o-normativa-n%C2%BA-46-de-23-de-outubro-de-2007.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2019.

BRASIL. **Resolução RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Dispões sobre o Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 de jan. 2001. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b> Acesso em: 16 jul. 2019.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde.

Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Série B. Textos Básicos de Saúde. Brasília, DF, 2011. Disponível em: < http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_acoes_enfrent_dcnt_2011.pdf> Acesso em: 19 jul. 2019.

CARVALHO, G.R. **A indústria de laticínios no Brasil: passado, presente e futuro. Circular Técnica.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. Disponível em :<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/87041><http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=DJ20120588961>> Acesso em: 17 jul. 2019.

CASTRO, L. I. A. et al. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd): digestibilidade in vitro, desenvolvimento e análise sensorial de preparações destinadas a pacientes celíacos. **Alimentos e Nutrição**, v. 18, n. 4, p. 413-419, 2007. Disponível em: <<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=DJ2012058896>> Acesso em: 19 jul. 2019.

CHANDAN, RC; WHITE, CH; KILARA, A; HUI, YH. **Manufacturing Yogurt and Fermented Milks.** London: Blackwell Publishing Ltd., 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1002/9780470277812>> Acesso em: 15 jul. 2019.

CRUZ, Richtier Gonçalves et al. Desenvolvimento e avaliação sensorial de iogurte adicionado de “caviar” de cenoura por crianças. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 70, n. 3, p. 132-140, 2015. Disponível em: <[GIUGLIANO, Rodolfo; CARNEIRO, Elizabeth C. Fatores associados à obesidade em escolares. **Jornal de pediatria**, v. 80, n. 1, p. 17-22, 2004. Disponível em: <<http://www.jped.com.br/conteudo/04-80-01-17/port.pdf>> Acesso em: 19 jul. 2019.](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_0%2C5&q=CRUZ%2C+Richtier+Gon%2C%20A7alves+et+al.+DESENVOLVIMENTO+E+AVALIA%2C%2087%2C%20830+SENSORIAL+DE+IOGURTE+ADICIONADO+DE+%E2%80%9CAVIAR%E2%80%9D+DE+CENOURA+POR+CRIAN%2C%2087AS.%20Ao+Revista+do+Instituto+de+Latic%2C%20ADnios+C%2C%20A2ndido+Tostes%2C+v.+70%2C+n.+3%2C+p.+132-140%2C+2015.&btnG=>Acesso em: 18 jul. 2019.></p></div><div data-bbox=)

GUTIERREZ, J.; RODRIGUEZ, G.; BARRY-RYAN, C.; BOURKE, P. Efficacy of plant essential oils against food-borne pathogens and spoilage bacteria associated with ready to eat vegetables: Antimicrobial and sensory screening. **Journal of Food Protection**, v.71, p.1846-1854, 2008. Disponível em:<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18810868> > Acesso em: 17 jul. 2019.

HALLIWELL, B.; RAFTER, J.; JENNER, A. Health promotion by flavonoids, tocopherols, tocotrienols, and other phenols: direct or indirect effects? Antioxidant or not? **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 81, n. 1, 2005. Disponível em; < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15640490>> Acesso em: 17 jul. 2019.

MALTA, D. C.; CEZÁRIO, A. C.; MOURA, L.; MORAIS NETO, O. L.; SILVA JÚNIOR, J. B. Construção da vigilância e prevenção das doenças crônicas não transmissíveis no contexto do sistema único de saúde. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, n. 15, p. 47-64, 2006. Disponível em: < http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742006000300006> Acesso em: 19 jul. 2019.

MARX, Veridiana Zuleica. **Benefícios da biomassa de banana verde na alimentação humana.** 2019. Disponível em: < <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/5973>>

Acesso em: 14 jul. 2019.

MODANÊSI, Paulo Victor Gomes; MERCER, Nicolle Susan; BERNARDI, Julia Fernanda Busato. Efeitos do uso de probióticos na hipercolesterolemia/effects of probiotics use in hypercholesterolemia. *Revista de Pesquisa em Saúde*, v. 17, n. 1, 2016. Disponível em: <<http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/revistahuufma/article/view/5507>> Acesso em: 18 jul. 2019

PEREIRA, Alane Kaline de Azevedo et al. **Elaboração e avaliação de iogurte adicionado com preparo de banana e tamarindo**. 2016. Disponível em: <<https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/830/TCC-OFICIAL-2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 19 jul. 2019.

PEREIRA, K, D. Amido resistente, a última geração no controle de energia e digestão saudável. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.27, p. 88-92, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v27s1/a16v27s1.pdf>> Acesso em: 18 jul. 2019

PINTO, Ellen Godinho et al. Desenvolvimento de Iogurtes de Leite de Búfala e Cabra Sabor Açaí. *Uniciências*, v. 22, n. 3Esp, p. 7-10, 2019. Disponível em: <<http://revista.pgsskroton.com.br/index.php/uniciencias/article/view/6786>> Acesso em: 17 jul. 2019.

RAMOS, Dayana Portes; LEONEL, Magali; LEONEL, Sarita. Resistant starch in green banana flour/Amido resistente em farinhas de banana verde. *Alimentos e Nutrição (Brazilian Journal of Food and Nutrition)*, v. 20, n. 3, p. 479-484, 2009. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1151/846>> Acesso em: 15 jul. 2019.

SANTOS, Tuelen Fernandes dos. **Avaliação do uso do probiótico bacillus subtilis em matrizes de corte: seu efeito na progênie**. 2017. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/175790>> Acesso em: 14 jul. 2019.

SARAWONG, C. et al. Effect of extrusion cooking on the physicochemical properties, resistant starch, phenolic content and antioxidant capacities of green banana flour. *Food Chemistry*, v.143, p33-39, 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24054209>> Acesso em: 16 jul. 2019.

SCOTT K. P. et al. Dietary fibre and the gut microbiota. *Nutrition Bulletin*. Aberdeen, v. 33, p. 201-11, Dec. 2008. Disponível em: < <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-3010.2008.00706.x>>. Acesso em: 16 jul. 2019.

SILVA F.M. et al. High dietary glycemic index and low fiber content are associated with metabolic syndrome in patients with type 2 diabetes. *J Am Coll Nutr. Clearwater*, v. 30, p. 141-149. April. 2011. Disponível em: < <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/12631/1/21485934.pdf>> Acesso em: 18 jul. 2019.

SILVA, Neusely da; JUNQUEIRA, Valéria CA; SILVEIRA, Neliane FA. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. Varela, 2001. Disponível em: <https://issuu.com/editorablucher/docs/issuu_8cc4608f0c0cfd> Acesso em: 18 jul. 2019.

SILVEIRA, Ana Carolina Rezende et al. Parâmetros físico-químicos e sensoriais de iogurtes com biomassa da banana verde. *Global Science And Technology*, Rio Verde, v. 10, n. 01, p.29-

42, 07 dez. 2016. Disponível em: <<https://rv.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/gst/article/view/848/532>>. Acesso em: 17 jul. 2019.

TEIXEIRA, Flávia et al. COOKIES ADICIONADOS DE FARINHA DA CASCA DE BETERRABA: análise físico-química e sensorial entre crianças. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 15, n. 1, p. 472-488, 2017. Disponível em: <<http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/2765>>. Acesso em: 17 jul. 2019.

TIVELLI, S. W. et al. Beterraba: do plantio à comercialização. Campinas: IAC - **Instituto Agrônomo de Campinas**, 2011. (Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 210). Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/publicacoes_online/pdf/bt_210.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2019.

TRIBESS, T.B. et al. Thermal properties and resistant starch content of green banana flour (*Musa cavendishii*) produced at different drying conditions. **LWT- Food Science and Technology**, v.42, p.1022-1025, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/001730998>> Acesso em:16 jul. 2019.

VALIATTI, Tiago Barcelos et al. Coliformes totais em iogurtes comercializados feiras livres do município de Ji-paraná, Rondônia. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 4, n. 1, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/1112>> Acesso em:16 jul. 2019.

VIDAL, Andressa Meirelles et al. A ingestão de alimentos funcionais e sua contribuição para a diminuição da incidência de doenças. **Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT**, v. 1, n. 1, p. 43-52, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/index.php/cadernobiologicas/article/view/284>> Acesso em: 14 jul. 2019

ZARPELON, Ágata F. et al. Desenvolvimento de bebida probiótica fermentada de beterraba, cenoura e maçã: análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. **Revista eletrônica biociências biotecnologia e saúde**, v. 9, n. 18, p. 69-82, 2016. Disponível em: <<https://seer.utp.br/index.php/GR1/article/view/1498>> Acesso em: 17 jul. 2019

Etiologia microbiana e Avaliação da Sensibilidade aos antimicrobianos nas Infecções do Trato Urinário Caracterizadas como Infecção Relacionada a Assistência à Saúde no internamento de Clínica Médica do Hospital Lauro Wanderley – UFPB em 2017

Luiza Peixoto dos Santos Cavalcante¹

Bruno Henrique de Andrade Galvão²

Resumo

As infecções relacionadas à assistência são as mais frequentes e importantes complicações ocorridas em pacientes hospitalizados e representam grande problema de saúde pública mundial. Este estudo descritivo e seccional teve como objetivo caracterizar as infecções hospitalares nas unidades de internamento da clínica médica do HULW-UFPB, avaliar o perfil de sensibilidade dos agentes infecciosos aos antimicrobianos e identificar o percentual de pacientes internados com Infecção do Trato Urinário (ITU) em uso de dispositivos invasivos. Os resultados mostraram que a infecção mais prevalente foi a do trato urinário (69,86%). Dentre os agentes etiológicos envolvidos, as leveduras foram responsáveis por 21% e as bactérias por 79% das infecções, sendo *Pseudomonas aeruginosa* (19,04%), *Klebsiella pneumoniae* ESBL+ (10,20%) as mais prevalentes. A *Klebsiella pneumoniae* ESBL+ apresentou alta sensibilidade a imipenem (100%) e meropenem (100%). O conhecimento das características dos agentes das IRAS pode contribuir para a redução da taxa de prevalência dessas infecções.

Palavras-chave: Infecção hospitalar. Antimicrobianos. Antibiograma.

Apresentação

Este capítulo parte da experiência de pesquisa no desenvolvimento do plano “Prevalência, Fatores Associados e Aspectos Microbiológicos das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde do Hospital Universitário Lauro Wanderley – UFPB, 2017”, pertencente ao projeto de Iniciação Científica (IC) intitulado “Etiologia microbiana e Avaliação da Sensibilidade aos antimicrobianos nas Infecções do Trato Urinário Caracterizadas como Infecção Relacionada a Assistência à

Saúde no internamento de Clínica Médica do Hospital Lauro Wanderley – UFPB em 2017”. Esse projeto foi elaborado e orientado pelo Prof. Bruno Henrique de Andrade Galvão no período correspondente a um ano (2018-2019).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2017), as informações sobre as Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS), no escopo da proposta nacional de melhorar a gestão do

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Etiologia microbiana e Avaliação da Sensibilidade aos antimicrobianos nas Infecções do Trato Urinário Caracterizadas como Infecção Relacionada a Assistência à Saúde no internamento de Clínica Médica do Hospital Lauro Wanderley – UFPB em 2017/ Prevalência, Fatores Associados e Aspectos Microbiológicos das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde do Hospital Universitário Lauro Wanderley – UFPB, 2017.

¹Estudante de Iniciação Científica: Luiza Peixoto dos Santos Cavalcante (e-mail: luizapsc@live.com)

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br e-mail: cadastrcgp@propesq.ufpb.br)

²Orientador: Bruno Henrique de Andrade Galvão (e-mail: bruno.ufpe@yahoo.com.br)

risco, é um componente essencial para a democratização e para o aprimoramento da gestão em serviços de saúde. A identificação, a prevenção e o controle das IRAS representam fundamentos para a intervenção sobre o risco em serviços de saúde, antes que o dano alcance o paciente. Desse conjunto de ações, considerado prioritário para promover a segurança do paciente. A aplicação dos conceitos da vigilância epidemiológica a esses eventos evitáveis é o embasamento para a sua identificação oportuna e a obtenção de informações de qualidade para a ação, orientados pela magnitude, a severidade, a dimensão e o potencial de disseminação do evento infeccioso.

A assistência à saúde vem, ao longo dos anos, evoluindo com melhorias técnico-científicas, e tem refletido em avanço das ações de saúde para a população. Porém, se por um lado se observa o desenvolvimento científico-tecnológico nas ações de saúde, por outro, tem-se observado que problemas antigos ainda persistem como é o caso das Infecções Relacionadas à Assistência a Saúde (IRAS) (ANDRADE et al., 2000).

A produção do conhecimento sobre as IRAS deve fundamentar estratégias para prevenção e minimização de eventos adversos, sendo um componente essencial para a democratização e para o aprimoramento da gestão de riscos nos serviços de saúde. A identificação, a prevenção e o controle das IRAS representam fundamentos para a intervenção sobre o risco em serviços de saúde, antes que o dano alcance o paciente (LONG; KLEIN, 2006).

Considerando que as IRAS causam grandes impactos no sistema de saúde, como o aumento do tempo de internação e elevação dos custos nos tratamentos, é de extrema importância para o SUS a execução de projetos que busquem avaliar esse tipo de infecção, fazendo com que o controle dessas seja facilitado. A nossa hipótese é a de que as IRAS possuem uma prevalência significativa no HULW-UFPB, fazendo com que os pacientes prolonguem suas internações e tenham pior prognóstico, além da demanda financeira para tratar os pacientes. Assim,

não permitindo um melhor planejamento para investir em melhorias como o programa de qualidade e segurança do paciente, como preconizado pela RDC 36/2013 (ANVISA, 2013).

Com base na contextualização apresentada, o presente estudo tem como objetivo caracterizar as infecções hospitalares nas Unidades de internamento de Clínica Médica do HULW-UFPB. De maneira mais específica, busca identificar os sítios e agentes de IRAS nos pacientes internados na Clínica Médica e também avaliar o perfil de sensibilidade aos antimicrobianos por meio dos resultados apresentados nos antibiogramas (teste de sensibilidade aos antimicrobianos). Identificar também o percentual de pacientes internados com Infecção do Trato Urinário (ITU) em uso de dispositivos invasivos.

Fundamentação teórica

As infecções relacionadas à assistência em saúde (IRAS) são aquelas infecções adquiridas no hospital ou em outras instituições de assistência à saúde, não estando presentes ou em incubação no momento da admissão do paciente (CORRÊA, 2008), podendo manifestar-se mesmo após a alta, quando relacionadas com a internação ou procedimentos hospitalares (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1998).

As IRAS são as mais frequentes e importantes complicações ocorridas em pacientes hospitalizados e representam grande problema de saúde pública mundial (KAHN, 2014), levando a considerável elevação dos custos hospitalares, do tempo de internação e dos índices de morbidade e mortalidade entre os pacientes (ANVISA, 2013). A preocupação com o controle das infecções relacionadas à assistência em saúde deve ser uma constante entre os profissionais da saúde no ambiente hospitalar e deve envolver todas as ações e procedimentos a que o paciente for submetido (SANTOS, 2010).

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2016), as IRAS são causadas em sua maioria por microrganismos

resistentes a um ou mais dos antimicrobianos comumente utilizados, e têm como sítios de instalação mais frequente a urina, o tórax, sangue e as feridas. O aparecimento desses microrganismos multirresistentes está relacionado ao uso inapropriado ou indiscriminado dos antibióticos (WILSON, 2004). Bactérias normalmente sensíveis podem tornar-se resistentes a agentes antimicrobianos por meio de mutações e seleção, ou através de novo material genético de resistência proveniente de outro microrganismo (COUTO *et al*, 2003).

Dentre os fatores associados à hospitalização mais favoráveis ao desenvolvimento das IRAS, estão a realização de procedimentos invasivos, a permanência de dispositivos invasivos em uso no paciente, e a precária higienização das mãos e paramentação correta da equipe para realização dos procedimentos (PEREIRA *et al*, 2016). A fim de minimizar o problema da resistência microbiana, o controle do uso de antimicrobianos e o controle e a prevenção das IRAS são as principais intervenções necessárias a serem realizadas (KNOBLER *et al*, 2003).

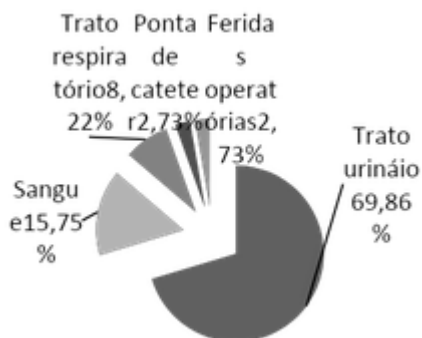
Metodologia e análise

A pesquisa realizada trata-se de um estudo descritivo e seccional, realizado no Hospital Universitário Lauro Wanderley (HULW), localizado no município de João Pessoa-PB. A população do estudo foi constituída por pacientes que estiveram internados no HULW-UFPB durante o ano de 2017. A amostra para esse estudo foi composta por 146 pacientes internados na clínica médica do hospital e que foram diagnosticados com IRAS. Foram incluídos aqueles com tempo de permanência de internação superior a 24 horas e que não apresentavam diagnóstico de infecção no momento da admissão na unidade. E excluídos aqueles cuja internação foi interrompida por transferência para outra instituição. Dos dados obtidos no banco de dados da Comissão de Controle de Infecções Hospitalares (CCIH) do HULW foram colhidas e registradas informações como: data da

notificação, tipo de infecção, material coletado para exame microbiológico, micro-organismo encontrado e isolado a partir deste material e resultado do antibiograma. Os dados foram tabulados e analisados no programa Excel, por meio de gráficos e tabelas. Em seguida, foram calculados e obtidos: prevalência de infecção hospitalar no HULW; prevalência de IRAS por tipo de infecção (topografia da infecção); perfil microbiológico dos patógenos que causam os processos infecciosos; e padrão de sensibilidade dos micro-organismos a cada antimicrobiano testado. Todos os passos da pesquisa foram realizados de acordo com os princípios éticos da Resolução 466/2012 do Ministério da Saúde (MS) e submetidos ao Comitê de Ética com número do CAAE 57812016.8.0000.5183, obtendo parecer favorável.

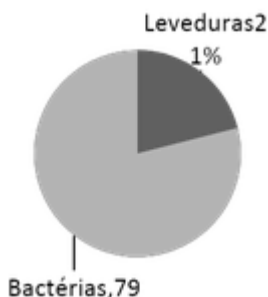
No Hospital Universitário Lauro Wanderley – UFPB, no ano de 2017, foram testadas 255 amostras biológicas dos pacientes internados nas alas A e B da clínica médica, sendo identificados 146 casos de IRAS. Por conseguinte, a taxa de prevalência de infecção foi de 57,0% (146/255). O sítio de infecção mais prevalente foi o trato urinário (69,86%), seguido de infecções da corrente sanguínea (15,75%), do trato respiratório (8,22%), ponta de cateter (2,73%) e feridas operatórias (2,73%) (figura 1).

Figura 1 - Distribuição das amostras de acordo com o sítio de infecção.



Na figura 2 estão representados os agentes etiológicos envolvidos com IRAS, sendo as leveduras responsáveis por 21% dos casos de infecção e as bactérias por 79%.

Figura 2 - Agentes etiológicos envolvidos com IRAS.



Na tabela 1, estão relacionados os tipos de bactérias encontradas nos exames microbiológicos. Sendo *Pseudomonas aeruginosa* (20,54%) e a *Klebsiella pneumoniae* ESBL+ (10,20%) as mais prevalentes.

Tabela 1 - Frequência dos patógenos encontrados em exames microbiológicos.

Micro-organismos	n	%
Leveduras	31	21,00%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	30	20,54%
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ESBL+	15	10,20%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	10	6,80%
<i>Escherichia coli</i>	10	6,80%
<i>Escherichia coli</i> ESBL+	8	5,44%
<i>Proteus mirabilis</i>	7	4,76%
<i>Staphylococcus aureus</i>	6	4,10%
MRSA	6	4,10%
<i>Staphylococcus coagulase negativo</i>	5	3,40%
<i>Enterococcus faecalis</i>	5	3,40%
<i>Klebsiella pneumoniae</i> KPC	3	2,04%
<i>Proteus vulgaris</i>	3	2,04%
<i>Klebsiella ozaenae</i>	2	1,36%

<i>Staphylococcus epidermidis</i>	2	1,36%
<i>Enterobacter aerogenes</i>	2	1,36%
<i>Morganella morganii</i>	1	0,68%
<i>Streptococcus spp.</i>	1	0,68%
<i>Proteus mirabilis esbl+</i>	1	0,68%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	0,68%
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	0,68%

A partir dos testes de sensibilidade (antibiogramas) das cepas isoladas nas culturas, pode-se avaliar a sensibilidade dos micro-organismos causadores das IRAS a diversos antimicrobianos. (Tabela 2)

Tabela 2 - Susceptibilidade antimicrobiana das bactérias mais prevalentes nas IRAS da clínica médica do HULW, 2017.

Antimicrobianos	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		<i>Klebsiella pneumoniae</i> ESBL+		<i>Klebsiella pneumoniae</i>	
	n=30		n=15		n=10	
	Sensível	Não testado	Sensível	Não testado	Sensível	Não testado
Ampicilina	1(3,3%)	29	-	15	1(10%)	9
Cefepime	3(10%)	21	(0%)	4	4(40%)	5
Cefotaxima	-	30	(0%)	7	3(30%)	6
Ceftriaxona	-	30	(0%)	7	3(30%)	6
Colistina	3(10%)	27	-	15	-	10
Imipenem	18(60%)	18	15(100%)	0	2(20%)	8
Meropenem	18(60%)	18	15(100%)	0	2(20%)	8
Piperacilina+ taxobactan	1(3,3%)	29	-	15	-	10
Polimixina	3(10%)	27	-	15	4(40%)	6
Tigecilina	2(6,6%)	28	-	15	-	10

A identificação dos sítios e dos agentes de IRAS nos pacientes da clínica médica do HULW e a avaliação o perfil de sensibilidade desses agentes aos antimicrobianos podem contribuir para a redução da taxa de prevalência de infecções relacionadas à assistência em saúde nessa unidade.

A resistência das diversas espécies bacterianas aos antimicrobianos é extremamente variável entre os países e regiões. Assim, torna-se necessário que as ações de enfrentamento dessa situação e a

definição de microrganismos prioritários a serem monitorados sejam planejadas tanto com base nas informações e dados epidemiológicos mundiais como também de acordo com o perfil epidemiológico e a realidade local. (ANVISA, 2013).

Muitas infecções acometem pacientes em um ambiente hospitalar, porém as de maior prevalência são as infecções urinárias, as respiratórias, as por cateter e as infecções da estrutura (NOGUEIRA, 2009). Neste estudo, a taxa de prevalência de IRAS, na clínica médica foi de

57,0%. Uma taxa aproximada (55,9%) a essa foi encontrada em um estudo realizado no hospital de Ponta Grossa- PR.

Os principais sítios infecciosos observados nesta pesquisa foram o trato urinário (69,86%) e o sangue (15,75%). Diferente resultado foi encontrado no estudo sobre “O impacto das infecções relacionadas à assistência à saúde em pacientes acometidos por trauma”, que mostrou o predomínio das infecções no pulmão (49,5%), seguido pelo trato urinário (23,8%) e sítio cirúrgico (10,5%).

Apesar da infecção do trato urinário (ITU) ser um dos principais tipos de infecção hospitalar, é preocupante a alta taxa de prevalência (69,86%) dessa infecção na clínica médica do HULW.

O uso do cateter urinário é um fator relevante para os pacientes adquirirem ITU. Além disso, a duração do cateterismo, o mecanismo do procedimento, a higienização e o tipo de cateterização podem influenciar no desenvolvimento desse tipo infecção.

O uso diário do cateter aumenta o risco de desenvolver uma ITU de 3% para 7%. Se o cateter permanece no local por uma semana, o risco de bacteriúria aumenta 25%; e chega a quase 100% quando permanece um mês. Entre aqueles com bacteriúria, 10% desenvolverá sintomas de ITU e até 3% desenvolverá bacteremia.

Este estudo tinha como um dos objetivos identificar o percentual de pacientes internados na clínica médica do HULW com Infecção do Trato Urinário (ITU) em uso de dispositivos. No entanto, os dados obtidos no banco de dados da Comissão de Controle de Infecções Hospitalares (CCIH) do HULW não diferenciavam os pacientes que faziam uso de dispositivos, dos que não faziam esse uso, impossibilitando o cálculo desse percentual.

As infecções relacionadas à assistência em saúde podem ser causadas por fungos, vírus e bactérias, entre outros micro-organismos. Os fungos são responsáveis por aproximadamente 8% das infecções hospitalares (ANVISA, 2004).

As infecções por leveduras aparecem

no presente estudo, como responsáveis por 21% (n=31) dos casos registrado de IRAS. As leveduras são germes que podem ser transmitidos por meio da origem endógena ou via exógena, pelas mãos dos profissionais de saúde, infusos contaminados, biomateriais e fontes inanimadas ambientais. (DINIZ et al, 2005).

As bactérias são as principais causadoras de infecções hospitalares e a quarta causa de mortes no mundo. A microbiota normal humana apresenta vários e possíveis agentes causadores de infecções como *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Neisseria*, *Klebsiella*, *Lactobacillus* e *Escherichia coli*, enquanto que a via exógena inclui diferentes microrganismos (ANVISA, 2013).

O resultado do presente estudo mostra que as bactérias prevaleceram como agentes causadores de infecções (79%). A *Pseudomonas aeruginosa* aparece como a principal dela, sendo responsável por 20,54% dos casos IRAS, seguida por *Klebsiella pneumoniae* ESBL+ (10,20%), *Klebsiella pneumoniae* (6,80%) e *Escherichia coli* (6,80%). Resultado diferente foi encontrado no estudo ‘Etiologia de infecções hospitalares e perfil de sensibilidade aos antimicrobianos em um hospital do sudoeste do Paraná’. Nele, as bactérias prevalentes foram o *Staphylococcus coagulase* negativa (31,95%), a *Escherichia coli* (21,16%) e *Klebsiella* spp. (12,86%).

A *Pseudomonas aeruginosa* é uma bactéria causa infecções em diversas regiões do corpo, principalmente em pacientes imunocomprometidos. Além disso, é um dos principais patógenos encontrados nos efluentes hospitalares (FUENTEFRÍA, 2008). Este microrganismo é um bacilo Gram-negativo, aeróbio facultativo, que tolera grandes variações de temperatura (FERRAREZE, 2007) e possui uma característica própria de apresentar baixos níveis de sensibilidades aos agentes antimicrobianos, além de possuir vários mecanismos de resistência como a produção de betalactamases, hiperexpressão de bombas de efluxo e a perda ou expressão reduzida de proteínas de membrana externa.

(FUENTEFRÍA, 2008)

Neste estudo, a *Pseudomonas aeruginosa*, aparece como o micro-organismo mais prevalente, apresentando mais susceptibilidade a imipenem (60%) e meropenem (60%). No estudo realizado em um hospital do sudoeste do Paraná, a *Pseudomonas aeruginosa*, obteve 100% de sensibilidade aos antimicrobianos imipenem, meropenem,, ampicilina + sulbactam, aztreonam, , levofloxacino, minociclina, norfloxacino, piperacilina + tazobactam e polimixina.

A *Klebsiella pneumoniae* ESBL+ são cepas de *Klebsiella pneumoniae* que carregam plasmídios codificadores de enzimas conhecidas como betalactamases, gerando resistência às drogas betalactâmicas. A *Klebsiella pneumoniae* ESBL+ também apresenta resistência a outras drogas antimicrobianas. Esta situação está gerando surtos epidêmicos (MENEZES, 2007).

As amostras de *Klebsiella pneumoniae* ESBL+ analisadas, neste estudo, foram altamente sensíveis a imipenem (100%) e meropenem (100%), no entanto, não apresentaram sensibilidade à Cefepime (0%), a Cefotaxima (0%), e a Ceftriaxona (0%).

A *Klebsiella pneumoniae* é conhecida como a enterobactéria causadora de pneumonias comunitárias, pois ocorre principalmente em pacientes imunocomprometidos. *Klebsiella* spp gera infecções pediátricas relevantes em crianças prematuras.

Neste estudo, a bactéria *Klebsiella pneumoniae* apresentou maior sensibilidade aos antimicrobianos cefepime (40%) e polimixina (40%). No estudo realizado em um hospital geral de alta complexidade no município de Ponta Grossa, a *Klebsiella pneumoniae* apresentou alta sensibilidade a meropenem (100,0%), miper./tazobac. (100,0%).

O estudo realizado apresentou limitações importantes como: os dados incompletos fornecidos pelo banco de dados da Comissão de Controle de Infecções

Hospitalares (CCIH) do HULW, a ausência de grande número de resultados dos antibiogramas, prejudicando a avaliação da sensibilidade antimicrobiana das IRAS. Além disso, a literatura, apesar de demonstrar-se bastante vasta quanto a IRAS em UTIs, é limitada em relação a IRAS em unidades internamento de clínica médica, o que dificultou a comparação dos dados.

Conclusões

Na Clínica Médica do Hospital Universitário Lauro Wanderley – UFPB foram registrados 146 casos de IRAS, em 2017. Das infecções relacionadas à saúde, a mais prevalente foi a do trato urinário (69,86%).

Apesar do uso do cateter urinário ser um fator relevante para os pacientes adquirirem ITU, os dados obtidos no banco de dados da Comissão de Controle de Infecções Hospitalares (CCIH) do HULW não informavam o número de pacientes que faziam uso do dispositivo, impossibilitando o cálculo desse percentual.

Dentre os agentes etiológicos envolvidos, as leveduras foram responsáveis por 21% e as bactérias por 79% das infecções, sendo *Pseudomonas aeruginosa* (20,54%), *Klebsiella pneumoniae* ESBL+ (10,20%) as mais prevalentes. A partir dos testes de sensibilidade (antibiogramas) das cepas isoladas nas culturas, pode-se avaliar a sensibilidade dos micro-organismos causadores das IRAS a diversos antimicrobianos.

A identificação os sítios e dos agentes de IRAS e a avaliação o perfil de sensibilidade desses agentes aos antimicrobianos podem contribuir para a redução da taxa de prevalência dessas infecções.

Referências

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Assistência segura: uma reflexão teórica aplicada à prática**. Série: Segurança do paciente e qualidade em serviços de saúde. Brasília, 2013.

ANDRADE, D; ANGERAMI, E.L.S; PADOVANI, C.R. **Condição microbiológica dos leitos hospitalares antes e depois de sua limpeza**. *Rev. Saúde Pública*, v.34, n. 2, p. 163-169, 2000.

BORDGNON, J.C; LIMA, L.R. **Etiologia de infecções hospitalares e perfil de sensibilidade aos antimicrobianos em um hospital do sudoeste do Paraná**. Paraná, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2616 de 13 de maio de 1998. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 15 maio 1998.

CORRÊA, L. **Impacto da prevenção das infecções relacionadas à assistência a saúde: segurança e redução de custos**. São Paulo: Einstein: Educação Continuada em Saúde, 2008.

COUTO, R.C.; PEDROSA, T.M.G.; NOGUEIRA, J.M. **Infecção hospitalar e outras complicações não infecciosas da doença: epidemiologia, controle e tratamento**. 3. ed. Minas Gerais: MEDSI, p. 9-42, 2003.

DINIZ, et al. **Monitoramento de fungos anemófilos e de leveduras em unidade hospitalar**. *Rev Saúde Pública*, 2005.

FERRAREZE, Maria Verônica Guilherme et al. **Pseudomonas aeruginosa multiresistente em unidade de cuidados intensivos: desafios que procedem?**. *Acta paul. enferm.*, São Paulo, v. 20, n. 1, mar. 2007.

FUENTEFRIA, Daiane Bopp et al. **Pseudomonas aeruginosa: disseminação de resistência antimicrobiana em efluente hospitalar e água superficial**. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, Uberaba, v. 41, n. 5, out. 2008.

KAHN, K. L.; BATTLES, J. B. **Introduction: taking national action to prevent and eliminate healthcare-associated infections**. *Med. Care*, 2014, v.52, n.2, Suppl.1, p.1-3.

KNOBLER S.L; LEMON, S.M; NAJAFI, M; BURROUGHS, T. **The Resistance Phenomenon in Microbes and Infectious Disease Vectors: Implications for Human Health and Strategies for Containment: Workshop Summary**, 2003.

LONG, S.S; KLEIN, J. **Bacterial infections of the Urinary Tract**. In: Remington & Klein. *Infectious Diseases of the Fetus and Newborn Infant*, 6th edition Elsevier Saunders, 2006, p. 335-346.

MENEZES, Everardo Albuquerque et al. **Avaliação da atividade in vitro do meropenem contra cepas de Klebsiella pneumoniae produtoras de betalactamases de espectro expandido isoladas na cidade de Fortaleza, Ceará**. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, Uberaba, v. 40, n. 3, jun. 2007.

NOGUEIRA, Paula Sacha Frota. et al. **Perfil da infecção hospitalar em um hospital**

universitário. Rev. enferm, UERJ, Rio de Janeiro, v. 17. n. 1, mar. 2009.

RODRIGUES, E. A. C.; RICHTMANN, R. IRAS - infecção relacionada à assistência à saúde: orientações práticas. São Paulo: Sarvier, 2008.

SANTOS, N.C. Enfermagem na prevenção e controle da infecção hospitalar. São Paulo: Íatria, 2010.

WATANABE et al. O impacto das infecções relacionadas à assistência à saúde em pacientes acometidos por trauma. Paraná, 2015.

WILSON, W.R; SANDE, M.A. Doenças infecciosas: diagnóstico e tratamento. Porto Alegre: Artmed; 2004. p. 492-505.

Efeito da suplementação da *Mucuna pruriens* em ratos *Wistar* obesos

Maria Letícia da Veiga Dutra¹

Jailane de Souza Aquino²

Resumo

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da suplementação de *Mucuna pruriens* (MP) sobre parâmetros corporais e bioquímicos de ratos obesos. Foram utilizados 32 ratos, randomizados em 4 grupos : grupo obeso (GO), grupo sadio (GS), grupo obeso e sadio suplementados com MP (GOMP, GS, respectivamente). As dietas foram administradas por 16 semanas, iniciando o protocolo de suplementação na 8^o semana (750 mg do extrato de MP/kg de peso corporal/dia). A suplementação com a MP foi capaz de diminuir a ingestão alimentar dos animais, controlar o ganho de peso, diminuir a glicemia e melhorar o perfil lipídico, mesmo com a manutenção da dieta obesogênica.

Palavras-chaves: Fitoterápico. Glicemia. Leguminosa. Obesidade

Apresentação

O presente capítulo é fruto da experiência do Programa de Iniciação Científica da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), desenvolvida no período de vigência 2018- 2019, cujo plano de trabalho se intitulado “A suplementação de *Mucuna pruriens* pode alterar parâmetros bioquímicos de ratos *Wistar* obeso?”, estando vinculado ao projeto de pesquisa denominado “Influência da *Mucuna pruriens* sobre a composição corporal e parâmetros bioquímicos de ratos obesos”, o qual faz parte de uma tese de doutorado. O projeto foi orientado pela Prof^a.Dr^a. Jailane de Souza Aquino e realizado no Laboratório de Nutrição Experimental (LANEX) da UFPB.

Para entender a importância da presente pesquisa, vale ressaltar que a obesidade é um problema de saúde

pública mundial, sendo esta a principal causa de morte e incapacidade no mundo (BHUPATHIRAJU; HU, 2016). Ademais, é sabido que a obesidade está relacionada com o desenvolvimento de outras doenças não transmissíveis (DNT's), tais quais Diabetes Mellitus tipo 2, hipertensão arterial, dislipidemias, doenças cardiovasculares e câncer (BRAY; KIM; WILDING, 2017).

Atualmente, é comprovado que a obesidade é de origem multifatorial, sabendo que o consumo de alimento de alta densidade calórica, associados a um estilo de vida sedentário são fatores que mais aumentam a adiposidade corporal (CHEMIN; MURA, 2016). Assim, dentre os tratamentos dessa doença tem-se intervenção medicamentosa, cirúrgica, a prática de exercício físico e a dietoterapia (ABESO, 2016).

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Influência do consumo de *Mucuna pruriens* sobre a composição corporal e parâmetros bioquímicos de ratos obesos/ A suplementação com *Mucuna pruriens* pode alterar parâmetros bioquímicos de ratos *Wistar* obesos?

¹Estudante de Iniciação Científica: Maria Letícia da Veiga Dutra (e-mail: m.leticiavd@gmail.com; telefone 83 996755891)

Instituição de vínculo da bolsa: Voluntário

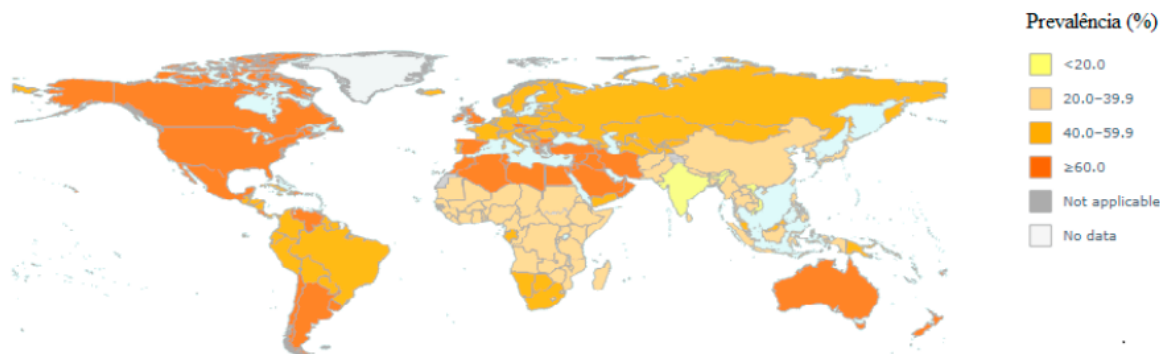
²Orientador(a): Jailane de Souza Aquino (e-mail: lalaaquino@hotmail.com , telefone: 83 981877818)

Nesse sentido, a utilização de fitoterápicos podem auxiliar na dietoterapia da obesidade, a exemplo da *Mucuna pruriens* (MP), que apresenta alto teor de fibras e compostos fenólicos, que podem melhorar o perfil lipídico e glicídico (EZE, 2012;TAVARES, 2015). Outrossim, a MP apresenta outros fitoquímicos como levodopa (L-dopa) e 5-hidroxitriptofano (5-HTP), os quais podem contribuir para o controle da saciedade (TAN et al, 2016).

Visto a crescente prevalência e incidência de obesidade no Brasil e no mundo e suas comorbidades, bem como a necessidade de investigar os fitoterápicos existentes no mercado ainda sem comprovação científica de ação adjuvante nesta doença o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da suplementação de MP sobre parâmetros corporais e bioquímicos de ratos obesos.

Fundamentação Teórica

Figura 1 - Prevalência de sobrepeso e obesidade em adultos maiores de 18 no ano de 2016. (WHO, 2017)



A etiologia da obesidade é diversa, podendo estar relacionada a fatores genéticos e ambientais, socioculturais, endócrinos e neurológicos, emocionais, psicológicos e mudanças na microbiota intestinal (CHEMIN; MURA, 2016). Entretanto, as mudanças nos hábitos alimentares como aumento da densidade calórica dos alimentos, diminuição no consumo de frutas, verduras e fibras e aumento no consumo de açúcares simples e sódio, que caracterizam a dieta ocidentalizada, (HARIHARAN; VELLANKI; KRAMER, 2015) aliado à inatividade física são fatores que mais aumentam a adiposidade

Obesidade

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, a obesidade e o sobrepeso são definidos como acúmulo anormal e excessivo de gordura corporal que apresenta risco à saúde. Para a análise populacional, a obesidade é classificada de acordo com o índice de massa corporal (IMC), calculado pelo peso, em quilogramas, dividido pelo quadrado da altura, em metros; sendo classificada a obesidade quando o IMC estiver acima de 30 kg/m² (WHO, 2018).

O sobrepeso e a obesidade é um problema de saúde pública mundial, estando difundido entre os países desenvolvidos, em todas as faixas etárias, e em desenvolvimento, em adultos de meia idade. (ENGIN, 2017). Na Figura 1 pode-se observar, a quantidade estimada de adultos maiores de 18 de ambos os sexos por país que apresentam sobrepeso, em 2016 (WHO, 2017).

corporal (CHEMIN; MURA, 2016).

Assim, a obesidade está relacionada ao desenvolvimento de outras DNT's, tais como resistência à insulina, Diabetes Mellitus tipo 2, câncer hipertensão arterial, dislipidemias, aterosclerose e outras doenças cardiovasculares (BRAY; KIM; WILDING, 2017; KINLEN; CODY; O'SHEA, 2017). Pensando nessa epidemia e suas consequências, a utilização de experimentos em modelos animais obesos vem sendo uma estratégia para alternativas de prevenção e tratamento para a obesidade. Com isso, principalmente, ratos são

utilizados, visto que, eles apresentam similaridades genéticas e fisiológicas com os humanos (FERNANDES et al, 2016).

Para a indução da obesidade no ensaio não clínico, são mais utilizados modelos de indução exógena, composto por dietas de alta palatabilidade, densidade calórica, pobre em fibras e ricas em carboidratos simples, gorduras trans e saturadas e sal (BORTOLIN et al, 2017), a exemplo das dietas de cafeteria, em que são oferecidos alimentos industrializados e largamente consumidos (como bolos, pães, bolachas, doces, carnes embutidas) em países ocidentais (HARIHARAN;VELLANKI; KRAMER, 2015). Através desses estudos experimentais é possível compreender a obesidade, e suas consequências, além de desenvolver possíveis tratamentos para essa comorbidade (FERNANDES et al, 2016).

Mucuna pruriens (MP)

A *Mucuna pruriens* é uma leguminosa nativa da Índia, esta já apresentava seu uso na medicina antiga para o tratamento de tremores (SOUMYANATH et al, 2018). O feijão de veludo, como também é chamado, tem mais de 150 espécies espalhadas por todo o mundo (DORA; KUMAR, 2018).

A MP é uma boa fonte de proteínas, de fibras e compostos fenólicos (TAVARES et al, 2015), além de outros fitoquímicos como levodopa (L-dopa) e 5-hidroxitriptofano (5-HTP) (TAN et al, 2016), os quais são precursores da serotonina e dopamina, respectivamente (MCCUEN-WURST; RUGGIERI; ALLISON, 2018). Em sua composição, estão presentes também, alguns metabólitos secundários, como flavanóides, saponinas, alcalóides e fitoesteróis (SAIKARTHIK, 2017).

Por causa de sua composição, a MP é uma planta medicinal promissora, especialmente suas sementes, pois apresentam compostos bioativos com diversas funcionalidades, como hepatoprotetora, hipocolesterolêmica, anti-inflamatória, anticancerígena (SAIKARTHIK, 2017).

Estudos têm demonstrado diferentes

ações terapêuticas da MP em diversas doenças, como o Parkinson, diabetes, disfunção erétil, dislipidemias, alguns tipos de câncer, entre outras (CILIA et al, 2018; DORA; KUMAR, 2018; DUANGNIN; PHITAK; POTHACHAROEN; KONGTAWELERT, 2017; HERRERA CHALÉ et al, 2016; KUMAR et al, 2015; LAVIADA-CASTILLO et al, 2019; SINHA et al, 2018).

Foi demonstrado que a suplementação de MP em ratos alimentados com dieta rica em frutose, foi eficaz na redução de triglicerídeos e malondialdeído real, além de modular a expressão de fatores de transcrição nuclear nos rins melhorando os efeitos adversos da ingestão alta de frutose (ULU et al, 2018).

Metodologia e análises

Os experimentos foram executados no Laboratório de Nutrição Experimental (LANEX), Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), mediante a aprovação da Comissão de Ética no uso de Animais de Laboratório da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), sob o número 464657230418. Todos os experimentos seguiram as normas do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONSEA).

Foram utilizados 32 ratos Wistar adultos com ± 40 dias de idade, mantidos em gaiolas com dois animais, contendo água e ração ad libitum e sob condições padrões de iluminação (ciclo claro/escuro 12/12 horas) e temperatura (22 ± 2 °C).

Nas primeiras oito semanas (período pré-suplementação), os ratos foram randomizados em dois grupos: grupo sadio ($n=16$) e grupo obeso ($n=16$). Após, no período de suplementação de mais oito semanas, os animais foram randomizados em quatro grupos: grupo sadio não suplementado (GS, $n = 8$); grupo sadio suplementado com MP (GSMP, $n = 8$); grupo obeso não suplementado (GO, $n = 8$); grupo obeso suplementado com MP (GOMP, $n = 8$). Os animais sadios (GS e GSMP) receberam ração padrão (Presence, São Paulo) durante as dezesseis semanas de experimento. Para os dois grupos de

animais obesos (GO e GOMP) foi oferecida uma dieta de cafeteria com cardápio baseado em estudo piloto previamente desenvolvido.

Nesta dieta de cafeteria, foram oferecidos além da ração, alimentos hipercalóricos aos animais, embutidos, batata frita, guloseimas, biscoitos, bolos recheados, chocolate, entre outros, além da ração padrão (Presence, São Paulo). Os respectivos alimentos foram administrados em separado, servidos em pedaços de 5 cm dentro de potes de vidro durante o ciclo escuro. Foram considerados obesos os animais que apresentaram alterações em pelo menos dois dos seguintes parâmetros: índice de Massa Corporal (IMC) > 0,68 g/cm², índice de Lee (IL) > 0,30 g/cm³; e índice de adiposidade > 6,3%.

O consumo alimentar foi avaliado diariamente, no mesmo dia e horário, sendo representado pela diferença, em gramas, entre o alimento oferecido e o residual. O peso corporal dos animais foi verificado semanalmente, no mesmo dia e horário, mediante pesagem direta de cada animal em balança eletrônica (Toledo Pnixlll, São Bernardo do Campo, Brasil).

A suplementação dos grupos GSMP e GOMP foi realizada com 750 mg do extrato de MP/kg de peso corporal/dia diluído em volume fixo de 2 mL de solução salina via orogástrica durante oito semanas. Os demais grupos (GS e GO), receberam 2 mL de solução salina diariamente via orogástrica, também durante 8 semanas.

Ao final das primeiras 8 semanas de indução da obesidade (período pré suplementação) e ao final do período da suplementação foi realizado o teste oral de tolerância à glicose (TOTG), no período da tarde, após jejum de 8 horas. Foi realizada uma incisão na ponta da cauda para coleta de uma amostra de sangue e verificada a glicemia utilizando glicosímetro Accu Check Active® (Roche Diagnóstica Ltda., São Paulo, Brasil), no tempo 0, e após administração de uma solução de 25% de glicose, na dose de 2 g de glicose/kg via orogástrica a glicemia foi aferida nos tempos 30, 60 e 90 minutos.

No dia seguinte a realização do TOTG,

foi realizado o teste de tolerância à insulina (TTI), no período da tarde, com os animais alimentados normalmente. Foi realizada uma incisão na ponta da cauda para coleta de uma amostra de sangue e verificada a glicemia utilizando glicosímetro Accu Check Active® (Roche Diagnóstica Ltda., São Paulo, Brasil), no tempo 0, em seguida, foram administrados 0,75 UI de insulina/kg, diluída em solução salina 0,9% estéril, via intraperitoneal para aferição da glicemia nos tempos 30, 60 e 90 minutos.

A eutanásia foi realizada 24 horas após o último protocolo de suplementação. Foram aferidos os parâmetros murinométricos: comprimento corporal, circunferência abdominal (CA) e torácica (CT), com o auxílio de uma fita métrica e o peso dos animais foi aferido com pesagem em balança eletrônica. A eutanásia foi realizada por decapitação utilizando guilhotina, seguida de coleta de sangue diretamente do animal.

Após a eutanásia e coleta sanguínea, as amostras foram centrifugadas a 8136 x g a 4 °C por 15 minutos, a 4°C por 15 minutos. Foram realizadas dosagens bioquímicas de perfil lipídico (colesterol total, frações HDL e LDL e triglicerídeos) por meio de kits comerciais da marca Labtest® (Minas Gerais, Brasil) de acordo com as instruções do fabricante.

A normalidade das medidas foi avaliada através do teste de Kolmogorov-Smirnov. Os dados foram analisados via análise de variância (ANOVA) para comparações múltiplas e pós teste de Tukey, utilizando o nível de significância de 5%. Os dados foram analisados mediante o pacote estatístico GraphPadPrism 5® (GraphPad Software Inc. La Jolla, CA, USA).

Após as análises de dados, foi observado o consumo alimentar total dos animais (ração + dieta de cafeteria) nas primeiras oito semanas (período pré-suplementação), sendo consumo maior de alimentos pelo grupo obeso (GO) em comparação ao grupo GS. Enquanto no período de suplementação, o GO continuou apresentando o maior consumo, quando

comparado aos grupos GS, GSMP e o GOMP ($p < 0,05$).

Com relação ao ganho de peso pré-suplementação, o grupo GO começou a apresentar maior ganho de peso a partir da quarta semana de experimento, diferindo do grupo GS ($p < 0,05$). No período pós-suplementação, o grupo GOMP teve um menor ganho de peso quando comparado ao grupo GO, com peso corporal na última semana de experimento $405g \pm 29,58$ e $470g \pm 12,24$, respectivamente; ademais, o GOMP apresentou peso corporal semelhante, estatisticamente, com os grupos sadios GS e GSMP.

No período pré-suplementação, o grupo GO apresentou maior glicemia em todos os tempos ($T = 0, T = 30, T = 60, T = 90, T = 120$), quando comparado ao grupo GS ($p < 0,05$) tanto no teste de tolerância à glicose (TTG) como no teste de tolerância à insulina (TTI). Entretanto, no período pós-suplementação, o grupo GSMP apresentou a menor glicemia no tempo 0 do TTG, quando comparada com os demais grupos, e o grupo

GOMP apresentou menor glicemia que o GO em todos os tempos avaliados ($p < 0,05$). Já no TTI, a MP não foi capaz de melhorar a tolerância à insulina.

A suplementação com MP foi capaz de aumentar o colesterol HDL nos animais obesos, além de reduzir a concentração de triglicérides tanto nos animais sadios como nos obesos.

Conclusão

A *Mucuna pruriens* teve papel importante na diminuição da ingestão alimentar no grupo GOMP, e conseqüentemente, controlou o ganho de peso desse grupo mesmo com a manutenção da dieta de cafeteria, além de controlar a glicemia, o que pode ser um fator de proteção para o desenvolvimento de Diabetes Mellitus tipo 2, e melhorar o perfil lipídico dos animais, contribuindo para controle de dislipidemias. Nesse sentido, foi possível demonstrar o potencial efeito adjuvante no tratamento da obesidade promovido pela MP.

Referências

ABESO. Associação Brasileira para o estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica. **Diretriz Brasileira de Obesidade**. 4 e.d. São Paulo, 2016.

BHUPATHIRAJU, S. N., HU, F. B. Epidemiology of Obesity and Diabetes and Their Cardiovascular Complications. **Circulation Research**, v.118, n.11, p. 1723–173, 2016.

BORTOLIN, R. C. et al. A new animal diet based on human Western diet is a robust diet-induced obesity model: comparison to high-fat and cafeteria diets in term of metabolic and gut microbiota disruption. **International Journal of Obesity**, v. 42, n. 3, p. 525–534, 2018.

BRAY, G. A., KIM, K. K., WILDING, J. P. H. Obesity: a chronic relapsing progressive disease process. A position statement of the World Obesity Federation. **Obesity Reviews**, v.18, n.7, p.715–723, 2017.

CHEMIN, S. M.; MURA, J.P. **Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia**. 3 e.d. São Paulo: Editora Payá, 2016.

CILIA, R. et al. Daily intake of *Mucuna pruriens* in advanced Parkinson's disease: A 16-week, noninferiority, randomized, crossover, pilot study. **Parkinsonism & Related Disorders**, v. 49, p.60–66, 2018.

DORA, B. B.; KUMAR, S. Kapikacchu (*Mucuna pruriens*): A Promising Indigenous Herbal Drug and Its Effect on Different Disease Conditions. **Research & Reviews: A Journal of Toxicology**, v. 7, n. 3, p. 1-5, 2018.

DUANGNIN, N., PHITAK, T., POTHACHAROEN, P., KONGTAWELERT, P. In vitro and in vivo investigation of natural compounds from seed extract of *Mucuna pruriens* lacking l -DOPA for the treatment of erectile dysfunction. **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine**, v. 10, n. 3, p. 238–252, 2017.

ENGIN, A. The Definition and Prevalence of Obesity and Metabolic Syndrome. **Advances in Experimental Medicine and Biology**, p.1–17, 2017.

EZE, E. D.; MOHAMMED, A.; MUSA, K.Y.; MALGWI, I. S. Changes in lipid profile of rats administered with ethanolic leaf extract of *Mucuna pruriens* (Fabaceae). **Current Research Journal of Biological Sciences**, v. 4, p. 130–136, 2012.

FERNANDES, M. R. et al. Animal models of obesity in rodents. An integrative review. **Acta Cirurgica Brasileira**, v. 31, n. 12, p. 840–844, 2016.

HARIHARAN, D., VELLANKI, K., KRAMER, H. The Western Diet and Chronic Kidney Disease. **Current Hypertension Reports**, v. 17, n. 3, p.16, 2015

HERRERA CHALÉ, F. *et al.* The hypolipidemic effect and antithrombotic activity of *Mucuna pruriens* protein hydrolysates. **Food & Function**, v. 7, n. 1, p. 434–444, 2016.

KINLEN, D., CODY, D., O'SHEA, D. Complications of obesity. **QJM: An International Journal of Medicine**, v. 111, n. 7, p. 437–443, 2017.

KUMAR, P. et al. Antiproliferative effect of isolated isoquinoline alkaloid from *Mucuna pruriens* seeds in hepatic carcinoma cells. **Natural Product Research**, v. 30, n. 4, p. 460–463, 2015.

LAVIADA-CASTILLO, R. E. et al. Immunosuppressive effects of protein derivatives from *Mucuna pruriens* on a streptozotocin-induced type 1 diabetes murine model. **Journal of Food Biochemistry**, v. 45, n. 5 p. e12834, 2019.

MCCUEN-WURST, C., RUGGIERI, M.; ALLISON, K. C. Disordered eating and obesity: associations between binge-eating disorder, night-eating syndrome, and weight-related comorbidities. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1411, n. 1, p.96–105, 2018.

SAIKARTHIK, J. et al. Phytochemical analysis of methanolic extract of seeds of *Mucuna pruriens* by gas chromatography mass spectrometry. **International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research**, v. 8, n. 7, p. 2916–2921, 2017.

SINHA, S. et al. *Mucuna pruriens* (L.) DC chemo sensitize human breast cancer cells via downregulation of prolactin-mediated JAK2/STAT5A signaling. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 217, p. 23–35, 2018.

SOUMYANATH, A. *et al.* Analysis of Levodopa Content in Commercial *Mucuna pruriens* Products Using High-Performance Liquid Chromatography with Fluorescence Detection.

Journal of alternative and complementary medicine, v. 24, n. 2, p. 182–186, 2018.

TAN, C. *et al.* Soluble Fiber with High Water-Binding Capacity, Swelling Capacity, and Fermentability Reduces Food Intake by Promoting Satiety Rather Than Satiation in Rats. **Nutrients**. v.8, n. 10, p. 615, 2016.

TAVARES, R. L. *et al.* Nutritional composition, phytochemicals and microbiological quality of the legume, *Mucuna pruriens*. **African Journal of Biotechnology**, v. 14, n. 8, p. 676–682, 2015.

ULU, R. *et al.* The effects of *Mucuna pruriens* on the renal oxidative stress and transcription factors in high-fructose-fed rats. **Food and Chemical Toxicology**, v. 118, p. 526–531, 2018

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Health Observatory (GHO) data**. 2017. Disponível em : https://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight/en/. Acesso em : 10 de fev. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity and overweight**. 16 fev. 2018. Disponível em: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acesso em: 10 de fev. de 2020.

Viabilidade de *Lactobacillus acidophilus* La-03 em sucos mistos de pitaia vermelha [*Hylocereus costaricensis* (Weber) Britton e Rose] e manga Tommy (*Mangifera indica* L.)

Paula Daniela Silva Alves¹

Jossana Pereira de Souza Guedes²

Resumo

Neste estudo objetivou-se avaliar a viabilidade de *Lactobacillus acidophilus* La-03 em sucos mistos de pitaia vermelha [*Hylocereus costaricensis* (Weber) Britton e Rose] e manga Tommy (*Mangifera indica* L.). Pitaia vermelhas e mangas Tommy foram adquiridas no comércio local de João Pessoa-PB e encaminhadas ao Laboratório de Técnica Dietética do CCHSA para formulação dos sucos mistos: PIT-CTR, PIT-PRO, PIT50%-MA50%, PIT75%-MA25%, PIT25%-MA75%. A viabilidade de *L. acidophilus* La-03 e a avaliação microbiológica dos sucos mistos de pitaia vermelha e manga Tommy foram realizadas tempos 0 (logo após a formulação), 1, 7, 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 4 ± 2 °C. As contagens de *L. acidophilus* La-03 permaneceram acima de 7 logs UFC/mL ao final do período de armazenamento refrigerado ($p > 0,05$) dos sucos mistos de pitaia vermelha e manga Tommy. O suco de pitaia controle (PIT-CTR) apresentou contagens inferiores a 2 logs UFC/mL durante os 28 dias de armazenamento refrigerado (4 ± 2 °C). As amostras avaliadas apresentaram contagens de fungos filamentosos e leveduriformes variando entre $2,00 \pm 0,00$ e $3,22 \pm 0,02$ log UFC/mL durante o período de armazenamento. Coliformes a 45° C (< 3 NMP/mL) e *Salmonella* sp. (Ausência em 25 mL) atenderam os limites seguros exigidos pela legislação, indicando que os sucos mistos de pitaia vermelha e manga Tommy foram elaborados em condições higiênico-sanitárias satisfatórias. Os sucos mistos elaborados neste estudo apresentaram-se como bons veículos para *L. acidophilus* La-03, pois, em todas as formulações, a cepa probiótica sobreviveu durante o período de armazenamento refrigerado de 28 dias. Além disso, atenderam aos padrões microbiológicos preconizados pela legislação brasileira, não representando risco de veiculação de doenças. Portanto, o consumo de uma porção de 100 mL das formulações adicionadas de *L. acidophilus* La-03 pode oferecer ao consumidor uma quantidade de probióticos superior à mínima recomendada pela legislação brasileira.

Palavras-chave: Suco probiótico. Pitaia. Manga.

Apresentação

Nesse capítulo será exposta a experiência da pesquisa desenvolvida à partir do plano “Viabilidade de *Lactobacillus acidophilus* La-03 em sucos mistos de pitaia vermelha [*Hylocereus costaricensis* (Weber) Britton e Rose] e manga Tommy (*Mangifera*

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Elaboração de suco de pitaia vermelha [*Hylocereus costaricensis* (Weber) Britton & Rose] suplementado com *Lactobacillus acidophilus* La-05 e oligofrutose/ Viabilidade de *Lactobacillus acidophilus* La-03 em sucos mistos de pitaia vermelha [*Hylocereus costaricensis* (Weber) Britton e Rose] e manga Tommy (*Mangifera indica* L.)

¹Estudante de Iniciação Científica: Paula Daniela Silva Alves (e-mail: pauladannyelasilvaalves@gmail.com, telefone: 83 998930304)

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br e-mail: cadastrcgpac@propesq.ufpb.br)

²Orientadora: Jossana Pereira de Sousa Guedes (e-mail: jossanasousa@gmail.com, telefone: 83 996440154)

indica L.)”, o qual pertence ao projeto de Iniciação Científica – Ensino Médio (IC – EM) intitulado “Elaboração de suco de pitaia vermelha [*Hylocereus costaricensis* (Weber) Britton & Rose] suplementado com *Lactobacillus acidophilus* La-05 e oligofrutose”. Esse projeto foi proposto e orientado pela Professora Doutora Jossana Pereira de Sousa Guedes no período de agosto de 2018 a julho de 2019.

A sociedade tem modificado cada vez mais seus hábitos alimentares, tornando-se consciente de que a boa alimentação está relacionada à qualidade de vida. Devido à crescente demanda por produtos que apresentem funcionalidade e promovam a saúde do consumidor, o mercado alimentício vem investindo em estudos para elaboração de novos produtos (SANTANA et al., 2012). Por isso, esse estudo se propôs a elaborar um suco misto de pitaia vermelha e manga Tommy e suplementá-lo com *L. acidophilus* La-03 (ALBUQUERQUE et al., 2018; GARCIA et al., 2016).

Considerando que os sucos de frutas são consumidos regularmente pela população, são alimentos ricos em componentes funcionais, vitaminas, fibras, minerais, e açúcares, que no geral melhoram a sobrevivência dos probióticos durante o armazenamento, estes se apresentam como bons veículos para culturas probióticas (SHEEHAN; ROSS; FITZGERALD, 2007; VIJAYENDRA; HALAMI, 2015).

Estudos têm sido conduzidos para avaliar a viabilidade de microrganismos probióticos em matrizes vegetais, incluindo sucos de frutas (OLIVEIRA et al., 2014; GARCIA et al., 2018; LUCIANO et al., 2018). Mas, para a fabricação e inserção de produtos vegetais probióticos no mercado deve-se garantir a sobrevivência das culturas probióticas durante o período de armazenamento, pois a natureza ácida dos sucos de frutas pode causar a morte do microrganismo e a sua incapacidade de resistir ao trato gastrointestinal (TRIPATHI; GIRI, 2014).

As pitaias têm se destacado nos últimos anos por sua aparência exótica,

cores marcantes, perfil nutricional e também por suas propriedades funcionais (ROCHA et al., 2012; SONG et al., 2016a,b). A manga (*Mangífera Indica* L.) é uma das frutas tropicais mais apreciadas, tem sabor e aroma diferenciados, boa qualidade nutricional, além de conter quantidades consideráveis de compostos fenólicos e carotenoides (AHMED et al., 2005; MAIA; SOUSA; LIMA, 2007; MOREIRA et al., 2017).

Diante do exposto, objetivou-se a avaliar a viabilidade de *Lactobacillus acidophilus* La-03 em sucos mistos de pitaia vermelha [*Hylocereus costaricensis* (Weber) Britton & Rose] e manga Tommy (*Mangífera indica* L.) e realizar a determinação de microrganismos indicadores das condições higiênico-sanitárias dos sucos ao longo do período de armazenamento refrigerado.

Fundamentação teórica

Alimentos funcionais, introduzidos no Japão em meados dos anos 80, são aqueles que apresentam funções nutricionais básicas, mas também produzem efeitos benéficos à saúde, embora se deva destacar que esses efeitos se restringem à promoção da saúde e não à cura de doenças (SAAD et al., 2011). A propriedade funcional é atribuída à nutrientes ou não nutrientes presentes no alimento que promovem efeitos fisiológicos benéficos, reduzindo o risco de doenças crônicas (FAO, 2007). No Brasil, a lista de compostos com alegação de propriedade funcional inclui ácidos graxos, carotenoides, fibras alimentares, fitoesteróis, polióis, proteína de soja e micro-organismos probióticos (BRASIL, 2008).

Dentre os principais alimentos funcionais disponíveis no mercado estão os probióticos. O interesse em relação aos micro-organismos probióticos tem impulsionado a realização de pesquisas científicas com enfoque no desenvolvimento de alimentos funcionais que contenham estes componentes (GARCIA et al., 2012; LUCIANO et al., 2018). É importante destacar que este mercado possui consumidores exigentes e conscientes dos benefícios do consumo destes alimentos e que prezam

pela qualidade dos produtos ofertados. Por isso, se apresenta como um nicho de mercado com alto potencial de crescimento e diversificação (FURTADO, 2017).

O termo probiótico faz referência à micro-organismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, são capazes de melhorar o equilíbrio microbiano intestinal e influenciar positivamente na saúde do hospedeiro (FAO/WHO, 2002). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) considera como probiótico o micro-organismo que auxilia o equilíbrio da microbiota intestinal, quando seu consumo é associado a uma alimentação equilibrada e vida saudável (BRASIL, 2008). Os micro-organismos probióticos incluem BAL e outras bactérias, das quais destacam-se as bactérias pertencentes aos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* (SHAH, 2007).

Alguns dos benefícios atribuídos à ingestão de culturas probióticas estão principalmente relacionados às desordens intestinais e modulação da microbiota intestinal (CENCIC; CHINGWARU, 2010). Além disso, exercem efeitos positivos sobre doenças cardiovasculares, câncer, anemia, alergias alimentares, problemas dentários e infecção do trato urinário, reforçam a imunidade e auxiliam na digestão da lactose (SAAD et al., 2013; KERRY et al., 2018). Entretanto, para que os produtos probióticos apresentem tais efeitos, faz-se necessária a ingestão de uma quantidade mínima viável desses micro-organismos por porção fornecida do alimento, sendo a dose necessária para tal efeito variada em função da cepa e do produto. A quantidade mínima viável para os probióticos estabelecida pela ANVISA deve estar situada na faixa de 10^8 a 10^9 Unidades Formadoras de Colônias (UFC) na recomendação diária do produto pronto para o consumo (BRASIL, 2008).

O grupo de BAL possui o *status* GRAS (Geralmente Reconhecidos como Seguros) e é amplamente utilizado na indústria alimentícia e farmacêutica para consumo humano (FDA, 2010). No entanto, a cepa probiótica selecionada deve ser analisada de forma criteriosa, para que

haja sobrevivência e manutenção de sua funcionalidade durante o processamento e a estocagem do produto. Dentre as cepas de BAL extensivamente estudadas destaca-se *L. acidophilus*, que tem sido empregada em diferentes matrizes alimentares como micro-organismo probiótico (SANTOS et al., 2008; SILVA; FERNANDES; LIMA, 2013; MARTINS et al., 2016).

Bactérias probióticas devem ser veiculadas em produtos onde permaneçam viáveis durante a vida de prateleira do produto. Neste cenário, a elaboração de sucos de frutas probióticos tem sido vista como alternativa viável (SANTOS et al., 2008; PIMENTEL; PRUDENCIO; RODRIGUES, 2011; MOREIRA et al., 2017).

Uma das frutas que tem se destacado nos últimos anos é a pitaiá, principalmente pela sua aparência exótica, cores marcantes, características nutricionais e suas propriedades de saúde (SONG et al., 2016b). Pitaiás, também conhecidas como fruta do dragão, são frutas provenientes de espécies de cactos pertencentes ao gênero *Hylocereus* (Berger) Britton e Rose (Cactaceae), cultivados em muitas áreas tropicais e subtropicais em todo o mundo. A pitaiá é fonte de polifenóis, vitamina C, açúcares, ácidos orgânicos, aminoácidos e pigmentos (flavonóides e betalainas) (HUA et al., 2018). Ainda, devido a presença de oligossacarídeos em sua composição, podem estimular o crescimento de lactobacilos e bifidobactérias (WICHENCHOT; JATUPORNPIPAT; RASTALL; 2010).

O uso da manga na formulação de sucos mistos tem sido bastante reportado na literatura (ABREU et al., 2011; FARAONI et al., 2012; PRATES, 2017; SILVA et al., 2011), isto se deve ao fato de a fruta ser considerada nutricionalmente rica, por conter outros compostos importantes para a saúde, além de possuir sabor conhecido e elevada aceitabilidade pela população.

Metodologia

Local dos experimentos

Os experimentos foram realizados

no Laboratório de Técnica Dietética e no Laboratório de Microbiologia dos Alimentos do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus III, Bananeiras-PB, durante o período de 11 de fevereiro de 2019 a 13 de junho de 2019.

Obtenção das polpas de pitáia vermelha e manga Tommy

Pitáias vermelhas [*Hylocereus costaricensis* (Weber) Britton & Rose] e mangas Tommy (*Mangifera indica* L.), em estágio de maturação ótimo para consumo, foram adquiridas no comércio local da cidade de João Pessoa-PB e encaminhadas ao Laboratório de Técnica Dietética. No laboratório, as frutas foram lavadas em água corrente, sanitizadas em solução de hipoclorito de sódio (200 mg/L) para redução da carga microbiana presente na casca e enxaguadas em água corrente. As pitáias foram cortadas transversalmente com uma faca de aço inoxidável e a polpa foi retirada com o auxílio de uma colher de aço inoxidável. As mangas foram descascadas com uma faca de aço inoxidável e a polpa retirada com a mesma faca. Em seguida, os pedaços das frutas foram triturados separadamente em liquidificador doméstico para obtenção de polpas homogêneas de cada fruta, as quais foram congeladas em embalagens de polietileno (-18 °C) para posterior utilização na elaboração dos sucos.

Formulações dos sucos

Foram preparadas cinco formulações: suco de pitáia vermelha (PIT-CTR); suco de pitáia vermelha adicionado de 20 mL/L de *L. acidophilus* La-03 (\approx 7 logs UFC/mL de suco; PIT-PRO); suco misto com 50% de suco de pitáia vermelha e 50% de suco de manga Tommy adicionado de 20 mL/L de *L. acidophilus* La-03 (\approx 7 logs UFC/mL de suco; PIT50%-MA50%); suco misto com 75% de suco de pitáia vermelha e 25% de suco de manga Tommy adicionado de 20 mL/L de *L. acidophilus* La-03 (\approx 7 logs UFC/mL de suco; PIT75%-MA25%); suco misto com 25% de suco de pitáia vermelha e 75%

de suco de manga Tommy adicionado de 20 mL/L de *L. acidophilus* La-03 (\approx 7 logs UFC/mL de suco; PIT25%-MA75%).

Ativação da cultura probiótica

Para ativação da cultura probiótica liofilizada, uma alçada de *L. acidophilus* La-03 (Sacco®) foi inoculada em 5 mL de caldo Man, Rogosa and Sharpe (MRS) com posterior incubação a 37 °C por 72 horas em condições de anaerobiose (Anaerobic System Anaerogen, Oxoid). Após esse tempo, 0,05 mL da suspensão foi inoculado em agar MRS e incubado novamente nas mesmas condições. Em seguida, uma alçada da placa contendo a cultura foi transferida para 3 mL de solução salina estéril (0,85 g/100 mL). A suspensão foi ajustada para a obtenção de um inóculo com OD_{660nm} = 1,5 (absorbância), que corresponde a, aproximadamente, 10 logs UFC/mL, e diluída (1:10) para obtenção de um inóculo de 9 logs UFC/mL (LUCIANO et al., 2018).

Preparo dos sucos de pitáia vermelha e manga Tommy

A partir das polpas congeladas de pitáia vermelha e manga Tommy foram obtidos sucos com 50 e 40% de polpa, respectivamente. Em seguida, foram obtidas as formulações mistas dos sucos: PIT50%-MA50%, PIT75%-MA25% e PIT25%-MA75% (Figura 1). Após a elaboração, 49 mL dos sucos foram envasados em frascos de vidro com capacidade para 100 mL e submetidos à pasteurização a 80 °C por 20 minutos em banho-maria e resfriados em banho de gelo até atingirem 37 °C. A temperatura de pasteurização foi controlada em um dos frascos de suco por meio do uso de um termômetro de alimentos (PIMENTEL et al., 2015). Após a pasteurização e avaliação da ausência de bactérias ácido lácticas e microrganismos deteriorantes nos sucos (APHA, 2015), as formulações PIT-PRO, PIT50%-MA50%, PIT75%-MA25% e PIT25%-MA75% foram adicionadas de 1 mL do inóculo da cultura de *L. acidophilus* La-03 ativada (\approx 7 logs UFC/mL de suco).

Figura 1 - Formulações dos sucos mistos de pitaiia vermelha [*Hylocereus costaricensis* (Weber) Britton & Rose] e manga Tommy (*Mangifera indica* L.) adicionados de *Lactobacillus acidophilus* La-03.



Fonte própria (2019).

Avaliação dos sucos durante o armazenamento refrigerado

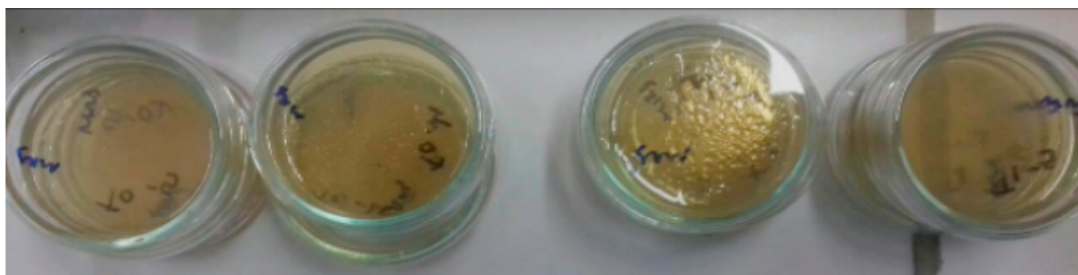
O estudo da viabilidade de *L. acidophilus* La-03 e a avaliação microbiológica dos sucos mistos de pitaiia vermelha e manga Tommy foram realizadas logo após a elaboração das diferentes formulações (tempo 0) e nos tempos 1, 7, 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 4 ± 2 °C (COSTA et al., 2017).

Viabilidade de L. acidophilus La-03

Um mililitro de cada formulação

de suco foi diluído em 9 mL de água peptonada 0,1% (p/v) esterilizada e agitado uniformemente em vortex. As diluições seriadas foram realizadas (10^{-1} a 10^{-6}) e uma alíquota de 1 mL de cada diluição foi inoculada em agar MRS usando a técnica *pour plate* (Figura 2), com posterior incubação em jarras de anaerobiose a 37 °C por 72 horas. Após o período de incubação foi realizada a contagem no número de unidades formadoras de colônias (UFC) para determinação da população viável no produto (COSTA et al., 2017).

Figura 2 - Placas de Petri com agar Man, Rogosa and Sharpe (MRS), inoculadas com a cultura de *Lactobacillus acidophilus* La-03 pela técnica *pour plate*.



Fonte própria (2019).

Análises microbiológicas

A contagem de fungos filamentosos e leveduriformes, a enumeração de coliformes totais (35 °C) e termotolerantes (45 °C), e a pesquisa de *Salmonella* sp. (Figura 3) foram realizadas de acordo a metodologia proposta

pela APHA (2015).

Figura 3 - Material utilizado para avaliação microbiológica dos sucos mistos de pitaiá vermelha [*Hylocereus costaricensis* (Weber) Britton & Rose] e manga Tommy (*Mangifera indica* L.) adicionados de *Lactobacillus acidophilus* La-03.



Fonte própria (2019).

Análise dos dados

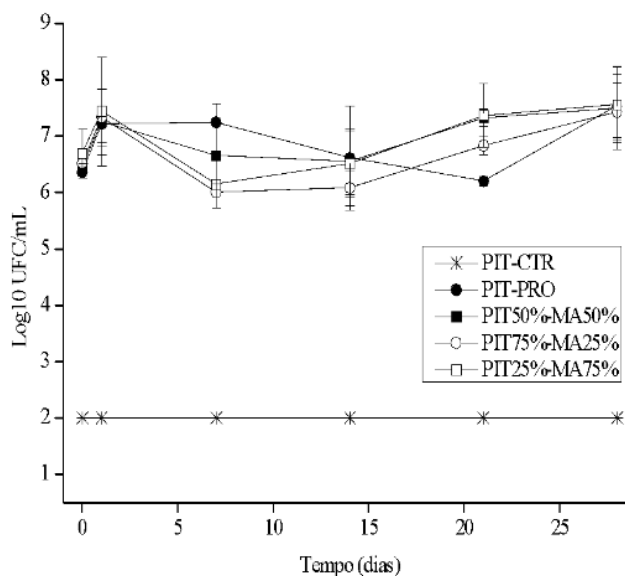
O experimento foi realizado usando um delineamento inteiramente casualizado. A determinação das contagens microbianas foi realizada em triplicata em cada repetição de experimento. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as diferentes formulações de suco misto de pitaiá vermelha e manga Tommy foram comparadas entre si por meio do teste de Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando-se o programa Sigma Stat 3.5

software (Jandel Scientific Software, San Jose, California).

Resultados e discussão

As contagens de *L. acidophilus* La-03 em sucos mistos de pitaiá vermelha [*Hylocereus costaricensis* (Weber) Britton & Rose] e manga Tommy (*Mangifera indica* L.) ao longo do período de armazenamento refrigerado podem ser visualizadas na Figura 4.

Figura 4 - Viabilidade de *Lactobacillus acidophilus* La-03 em sucos mistos de pitaiá vermelha [*Hylocereus costaricensis* (Weber) Britton & Rose] e manga Tommy (*Mangifera indica* L.) durante o armazenamento de 28 dias a 4 ± 2 °C.



De acordo com os dados da Figura 4, verifica-se que as contagens de *L. acidophilus* La-03 nos sucos mistos de pitaia vermelha e manga Tommy não reduziram significativamente ($p > 0,05$) durante o período de armazenamento refrigerado. Ao final do período de armazenamento as contagens de todas as formulações permaneceram acima de 7 logs UFC/mL. O suco de pitaia controle (PIT-CTR) apresentou contagens inferiores a 2 logs UFC/mL durante os 28 dias de armazenamento refrigerado (4 ± 2 °C). Resultados semelhantes foram encontrados por Neves (2005) ao avaliar a viabilidade de *Lactobacillus casei* em suco de maçã Gala armazenado por 28 dias sob refrigeração.

Estudos sugerem que concentrações mínimas de 5 a 6 logs UFC/g ou mL (DING; SHAH, 2008) ou 6 a 7 logs UFC/g ou mL (GEBARA et al., 2015) de microrganismos probióticos seriam suficientes para fornecer benefícios à saúde. No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) determina que a quantidade mínima viável de microrganismos probióticos deve ser de 8 a 9 logs UFC na recomendação diária do produto pronto para o consumo (BRASIL, 2008). Mas, a FAO/WHO (2002) alerta que a dose ideal depende de características particulares de cada cepa.

Vários fatores podem influenciar a viabilidade das bactérias probióticas no produto elaborado, dentre os quais podem estar o gênero, a espécie e cepa do microrganismo; a matriz alimentícia, a formulação e a composição do produto (acidez, conteúdo de carboidratos, oxigênio molecular, fontes de nitrogênio, conteúdo mineral e atividade de água) ao qual foram adicionados; às condições físicas de armazenamento (tempo e temperatura); e possíveis interações dos probióticos (produção de bacteriocinas, antagonismo e sinergismo) (SANTO et al., 2011).

O suco de pitaia vermelha apresenta uma elevada capacidade antioxidante e altos teores de compostos fenólicos (CASTRO; SILVA; TEODORO, 2013), o que pode aumentar a viabilidade do probiótico (*L. acidophilus*

La-03). Compostos fenólicos podem atuar na mudança de potencial redox, com a doação de elétrons, reduzindo o meio e, portanto, favorecendo o crescimento de microrganismos probióticos como os lactobacilos e bifidobactérias que em sua maioria são organismos microaerófilos, anaeróbios facultativos ou anaeróbios estritos (SAMPAIO, 2014). As formulações contendo suco de manga Tommy também demonstram ser excelentes veículos para a incorporação de *L. acidophilus* La-03, principalmente, devido aos seus teores de $pH > 6,0$.

Os resultados obtidos na determinação de fungos filamentosos e leveduriformes, coliformes totais (35 °C) e termotolerantes (45 °C) e *Salmonella* sp. nos sucos mistos de pitaia vermelha [*Hylocereus costaricensis* (Weber) Britton & Rose] e manga Tommy (*Mangifera indica* L.) adicionados de *L. acidophilus* La-03 podem ser visualizados na Tabela 1.

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que as amostras avaliadas apresentaram contagens de fungos filamentosos e leveduriformes variando entre $2,00 \pm 0,00$ e $3,22 \pm 0,02$ log UFC/mL. No entanto, contagens de, aproximadamente, 3 logs UFC/mL não representam risco à saúde dos consumidores, apesar da RDC nº 12/2001 não estabelecer limite máximo para este grupo microbiano em sucos de frutas (BRASIL, 2001).

Tabela 1 - Contagens microbianas em sucos mistos de pitaia vermelha [*Hylocereus costaricensis* (Weber) Britton & Rose] e manga Tommy (*Mangifera indica* L.), adicionados de *Lactobacillus acidophilus* La-03, durante o armazenamento de 28 dias a 4 ± 2 °C.

Parâmetros	Tempo (dias)	Formulações				
		PIT-CTR	PIT-PRO	PIT50% MA50%	PIT75% MA25%	PIT25% MA75%
Fungos filamentosos e leveduriformes (log UFC/mL)	1	2,42 ± 0,42	2,00 ± 0,00	2,60 ± 0,00	2,28 ± 0,38	2,39 ± 0,09
	28	2,93 ± 0,12	2,99 ± 0,16	3,20 ± 0,05	3,21 ± 0,02	3,22 ± 0,02
Coliformes a 35 °C (NMP/mL)	1	<3	<3	<3	<3	<3
	28	<3	<3	<3	<3	<3
Coliformes a 45 °C (NMP/mL)	1	<3	<3	<3	<3	<3
	28	<3	<3	<3	<3	<3
<i>Salmonella</i> sp. (25 mL)	1	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
	28	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

UFC/mL - Unidade Formadora de Colônia por mililitro do alimento.

NMP/mL - Número Mais Provável por mililitro do alimento.

Fonte: Pesquisa direta (2017/2018).

A RDC nº 12/2001 estabelece que sucos pasteurizados e refrigerados apresentem, no máximo, 10 UFC/mL de coliformes a 45 °C e ausência de *Salmonella* sp. em 25 mL do produto (BRASIL, 2001). No presente estudo, verificou-se que todas as amostras atenderam os limites seguros exigidos pela legislação, indicando que os sucos mistos de pitaia vermelha e manga Tommy foram elaborados em condições higiênico-sanitárias satisfatórias, que o processo de pasteurização foi eficiente e que estes produtos são seguros para o consumo durante sua vida de prateleira. Resultados similares foram observados por Jones et al. (2014) e Pinheiro et al. (2006) ao avaliarem sucos naturais e sucos de abacaxi, caju e maracujá integrais, respectivamente.

resultados satisfatórios para fungos filamentosos e leveduriformes, coliformes e *Salmonella* sp., estando dentro dos padrões microbiológicos preconizados pela legislação brasileira, não representando risco de veiculação de doenças. Portanto, o consumo de uma porção de 100 mL das formulações PIT-PRO, PIT50%-MA50%, PIT75%-MA25% e PIT25%-MA75% pode oferecer ao consumidor uma quantidade de probióticos superior à mínima recomendada pela legislação brasileira.

Considerações finais

Os sucos mistos elaborados neste trabalho apresentaram-se como bons veículos para *L. acidophilus* La-03, pois, em todas as formulações, a cepa probiótica sobreviveu durante o período de armazenamento refrigerado de 28 dias. Além disso, os sucos mistos apresentaram

Referências

ABREU, A. D.; SILVA, L. M. R.; LIMA, A. S.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, R. W.; SOUSA, P. H. M. Desenvolvimento de bebidas mistas à base de manga, maracujá e caju adicionadas de prebióticos. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 2, p. 197-203, 2011.

AHMED, J.; RAMASWAMY, H. S.; HIREMATH, N. Effect of high-pressure treatment on rheological characteristics and colour of mango pulp. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 40, p. 885-895, 2005.

ALBUQUERQUE, T. M. R.; GARCIA, E. F.; ARAÚJO, A. O.; MAGNANI, M.; SAARELA, M.; SOUZA, E. L. In vitro characterization of *Lactobacillus* strains isolated from fruit processing by-products as potential probiotics. **Probiotics and Antimicrobial Proteins**, v. 10, p. 704-716, 2018.

AMERICAN PUBLIC HEALTH (APHA). **Compendium for the microbiological examination of foods**. American Public Health, Washington D.C., 2015.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos: Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas**. Brasília: ANVISA, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 de janeiro de 2001.

CASTRO, B. S. D.; SILVA, M. A. M.; TEODORO, A. J. Determinação da capacidade antioxidante total e teor de compostos fenólicos totais em pitaya vermelha e buriti. In: 10º Simpósio Latino Americano de Ciências de Alimentos. **Anais do Simpósio Latino Americano de Ciências de Alimentos**, v. 1, 2013.

CENCIC, A.; CHINGWARU, W. The role of functional foods, nutraceuticals, and food supplements in intestinal health. **Nutrients**, v. 2, p. 611-625, 2010.

COSTA, G. M.; SILVA, J. V. C.; MINGOTTI, J. D.; BARÃO, C. E.; PIMENTEL, T. C. Effect of ascorbic acid or oligofructose supplementation on *L. paracasei* viability, physicochemical characteristics and acceptance of probiotic orange juice. **LWT Food Science Technology**, 75, 195-201, 2017.

DING, W.K.; SHAH, N.P. Survival of free and microencapsulated probiotic bacteria in orange and apple juices. **International Food Research Journal**, v. 15, p. 219-232, 2008.

FARAONI, S. A.; RAMOS, A. M.; GUEDES, D. B.; OLIVEIRA, A. N.; LIMA, T. H. S. F.; SOUSA, P. H. M. Desenvolvimento de um suco misto de manga, goiaba e acerola utilizando delineamento de misturas. **Ciência Rural**, v. 42, n. 5, p. 911-917, 2012.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Report on Functional Foods, Food Quality and Standards Service (AGNS)**, 2007. Disponível em: http://www.fao.org/ag/agn/agns/files/Functional_Foods_Report_Nov2007.pdf. Acesso em: 09 de jun. de 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS/WORLD HEALTH ORGANIZATION (FAO/WHO). **Guidelines for the evaluation of probiotics in food.** Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization Working Group Report, 2002.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). **Generally Recognized as Safe (GRAS) Notifications.** 2010. Disponível em: <http://www.fda.gov/AnimalVeterinary/Products/AnimalFoodFeeds/GenerallyRecognizedasSafeGRASNotifications/default.htm>. Acesso em: 09 de jun. de 2018.

FURTADO, L. L. **Viabilidade de bactérias probióticas em suco tropical de manga e sobrevivência das estirpes às condições gastrointestinais simuladas in vitro.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais. 48 f., 2017.

GARCIA, E. F.; ARAÚJO, O. A.; LUCIANO, W. A.; ALBUQUERQUE, T. M. R.; OLIVEIRA ARCANJO, N. M.; MADRUGA, M. S.; SANTOS LIMA, M.; MAGNANI, M.; SAARELA, M.; SOUZA, E. L. The performance of five fruit-derived and freeze-dried potentially probiotic *Lactobacillus* strains in apple, orange, and grape juices. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 98, p. 5000–5010, 2018.

GARCIA, E. F.; LUCIANO, W. A.; XAVIER, D. E.; COSTA, W. C.; OLIVEIRA, K. S.; FRANCO, O. L.; MORAIS JÚNIOR, M. A.; LUCENA, B. T.; PICÃO, R. C.; MAGNANI, M.; SAARELA, M.; SOUZA, E. L. Identification of lactic acid bacteria in fruit pulp processing by products and potential probiotic properties of selected *Lactobacillus* strains. **Frontiers in Microbiology**, v. 7, p. 1–11, 2016.

GARCIA, E. F.; OLIVERIA, M. E. G.; QUEIROGA, R. C. R. E.; MACHADO, T. A. D.; SOUZA, E. L. Development and quality of a Brazilian semi-hard goat cheese (coalho) with added probiotic lactic acid bacteria. **International Journal of Food Science and Nutrition**, v. 11, p. 1–10, 2012.

GEBARA, C.; RIBEIRO, M. C. E.; CHAVES, K. S.; GANDARA, A. L. N.; GIGANTE, M. L. Effectiveness of different methodologies for the selective enumeration of *Lactobacillus acidophilus* La5 from yoghurt and Prato cheese. **LWT-Food Science and Technology**, v. 64, n. 1, p. 508–513, 2015.

HUA, Q.; CHEN, C.; ZUR, N. T.; WANG, H.; WU, J.; CHEN, J.; ZHANG, Z.; ZHAO, J.; HU, G.; QIN, Y. Metabolomic characterization of pitaya fruit from three red-skinned cultivars with different pulp colors. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 126, p. 117–125, 2018.

JONES, J.; PEREIRA, B.; KETELLY, J.; SCHIRMMER, M.; AMERICANO, M. Avaliação Microbiológica de Sucos Naturais Oferecidos em Uma Escola Privada de Cuiabá – MT. In: Congresso Latino Americano de Microbiologia e Higiene de Alimentos. **Anais do XII Congresso Latino Americano de Microbiologia e Higiene de Alimentos**, v. 1, n. 1, 2014.

KERRY, R. G.; PATRA, J. K.; GOUDA, S.; PARK, Y.; SHIN, H.; DAS, G. Benefaction of probiotics for human health: a review. **Journal of Food and Drug Analysis**, *in press*, 1–13, 2018.

LUCIANO, W. A.; MATTE, T. C.; PORTELA, I. A.; MEDEIROS, L. L.; SANTOS LIMA, M.; MACIEL, J. F.; SOUZA, E. L.; GARCIA, E. F.; MAGNANI, M. Effects of *Lactobacillus acidophilus* LA-3 on physicochemical and sensory parameters of açaí and mango based smoothies and its

survival following simulated gastrointestinal conditions. **Food Research International**, v. 114, p. 159–168, 2018.

MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; LIMA, A. S. **Processamento de sucos de frutas tropicais**. Fortaleza: Ed. UFC, 2007. 320p.

MARTINS, E. M. F.; RAMOS, A. M.; MARTINS, M. L.; LEITE JÚNIOR, B. R. C. Fruit salad as a new vehicle for probiotic bacteria. **Food Science and Technology**, v. 36, p. 540–548, 2016.

MOREIRA, R. M.; MARTINS, M. L.; JÚNIOR, B. R. C. L.; MARTINS, E. M. F.; RAMOS, A. M.; CRISTIANINI, M.; CAMPOS, A. N. R.; STRINGHETA, P. C.; SILVA, V. R. O.; CANUTO, J. W.; OLIVEIRA, D. C.; PEREIRA, D. C. S. Development of a juçara and Ubá mango juice mixture with added *Lactobacillus rhamnosus* GG processed by high pressure. **LWT - Food Science and Technology**, v. 77, p. 259–268, 2017.

NEVES, S. L. **Fermentado probiótico de suco de maçã**. Tese (Processos Biotecnológicos Agroindustriais) – Universidade Federal do Paraná, 94 f. 2005.

OLIVEIRA, P. M.; LEITE JÚNIOR, B. R. C.; MARTINS, M. L.; MARTINS, E. M. F.; RAMOS, A. M. Melão minimamente processado enriquecido com bactéria probiótica. **Semina Ciências Agrárias**, v. 35, n. 5, p. 2415–2426, 2014.

PIMENTEL, T. C.; MADRONA, G. S.; GARCIA, S.; PRUDENCIO, S. H. Probiotic viability, physicochemical characteristics and acceptability during refrigerated storage of clarified apple juice supplemented with *Lactobacillus paracasei* ssp. *paracasei* and oligofructose in different package type. **LWT - Food Science and Technology**, v. 63, p. 415–422, 2015.

PIMENTEL, T. C.; PRUDENCIO, S. H.; RODRIGUES, R. S. Néctar de pêsego potencialmente simbiótico. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 3, p. 455–464, 2011.

PINHEIRO M. A.; FERNANDES, A. G.; FAI, A. E.C.; PRADO, G. M.; SOUSA, P. H. M.; MAIA, G. A. Avaliação química, físico-química e microbiológica de sucos de frutas integrais: abacaxi, caju e maracujá. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 1, p. 98–103, 2006.

PRATES, C. F. **Desenvolvimento de suco misto de juçara e manga adicionado de *Lactobacillus rhamnosus* GG submetido ao estresse ácido e bórico subletal**. Dissertação (Mestrado Profissional Stricto Sensu em Ciência e Tecnologia em Alimentos) – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba. 52 f. 2017.

ROCHA, L. J. F. G.; GODOY, R. L. O.; CUNHA, C. P.; CRISTINA, A. Estudo de alguns compostos bioativos das pitayas de polpas branca e vermelha (*Cereus undatus*, Sinonímia: *Hylocereus guatemalensis*, *H. undatus*). In: Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, **Anais do VII CONNEPI 2012**, p. 1–5, 2012.

SAAD, N.; DELATTRE, C.; URDACI, M.; SCHMITTER, J. M.; BRESSOLLIER, P. An overview of the last advances in probiotic and prebiotic field. **Food Science and Technology**, v. 50, p. 1–16, 2013.

SAAD, S. M. I.; KOMATSU, T. R.; GRANATO, D.; BRANCO, G. F.; BURITI, F. C. A. Probióticos e Prebióticos em Alimentos: Aspectos Tecnológicos, Legislação e Segurança no Uso. In: SAAD,

S. M. I.; CRUZ, A. G.; FARIA, J. A. F. **Probióticos e Prebióticos em Alimentos: Fundamentos e Aplicações Tecnológicas**. São Paulo: Varela, 2011. p. 23-49.

SAMPAIO, P. B. **Avaliação bioquímica de compostos fenólicos in vitro e biológica do extrato purificado de açaí (*Euterpe oleracea*) em modelo in vivo de carcinogênese de cólon induzida**. Tese (Faculdade de Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual de São Paulo. 107 f. 2014.

SANTANA, A. T. M. C.; BACHIEGA, P.; MORZELLE, M. C.; ABREU, L. R.; SOUZA, E. C. Avaliação sensorial de iogurte à base de pitaia (*Hylocereus undatus*), enriquecido com quinoa (*Chenopodium quinoa*) e sucralose. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 389, p. 21-25, 2012.

SANTO, A. P. E.; PEREGO, P.; CONVERTI, A.; OLIVEIRA, M. N. Influence of food matrices on probiotic viability - A review focusing on the fruity bases. **Trends in Food Science and Technology**, v. 22, p. 377-385, 2011.

SANTOS, J. S.; XAVIER, A. A. O.; BONEVENTI, P.; SOUZA, R. B.; GARCIA, S. Suco de uva suplementado com *Lactobacillus acidophilus* e oligofrutose. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 4, p. 839-844, 2008.

SHAH, N. P. Functional cultures and health benefits. **International Dairy Journal**, v. 17, p. 1262-1277, 2007.

SHEEHAN, V.M.; ROSS, P.; FITZGERALD, G.F. Assessing the acid tolerance and the technological robustness of probiotic cultures for fortification in fruit juices. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v.8, p. 279-284, 2007.

SILVA, F. J. M.; FERNANDES, C.M.; LIMA, D. C. N. Stability of *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus rhamnosus* in minimally processed cabbage. **International Journal of Postharvest Technology and Innovation**, v3, p.140-150, 2013.

SILVA, L. M. R.; LIMA, A. S.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, R. W.; SOUSA, P. H. M.; LIMA, J. S. S. Desenvolvimento de néctares mistos à base de manga e cajá enriquecidos com frutooligossacarídeos ou inulina. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 1, p. 149-154, 2011.

SONG, H. Z., CHU, Q., YAN, F. J., YANG, Y. Y., HAN, W., ZHENG, X. D. Red pitaya betacyanins protects from diet-induced obesity, liver steatosis and insulin resistance in association with modulation of gut microbiota in mice. **Journal of Gastroenterology and Hepatology**, v. 31, p. 1462-1469, 2016b.

SONG, H. Z.; ZHENG, Z. H.; WU, J. N.; LAI, J.; CHU, Q.; ZHENG, X. D. White pitaya (*Hylocereus undatus*) juice attenuates insulin resistance and hepatic steatosis in diet induced obese mice. **PLoS One**, v. 11, m. 2, p. 1-14, 2016a.

TRIPATHI, M. K.; GIRI, S. K. Probiotic functional foods: Survival of probiotics during processing and storage. **Journal of Functional Foods**, v. 9, p. 225-241, 2014.

VIJAYENDRA, S. V. N.; HALAMI, P. M. Health Benefits of Fermented Vegetable Products. In: TAMANG, J.P. (Ed.). **Health Benefits of Fermented Foods and Beverages**. Boca Raton, London:

CRC Press, 2015, p. 327–344.

WICHENCHOT, S.; JATUPORNPIPAT, M.; RASTALL, R. A. Oligosaccharides of pitaya (dragon fruit) flesh and their prebiotic properties. **Food Chemistry**, v. 120, p. 850–857, 2010.

Avaliação da Hidratação Cutânea de crianças com Dermatite Atópica com e sem Intervenção Terapêutica Tópica

Rafaela Correia de Souza Cunha¹

Karla Veruska Marques Cavalcante da Costa²

Resumo

O presente capítulo tem por objetivo traçar o perfil epidemiológico, quantificando a oleosidade e hidratação cutânea e correlacionando com crianças com e sem Dermatite Atópica (DA) em diferentes graus de severidade da doença. O estudo foi realizado no ambulatório de pediatria HULW/UFPB (agosto/2018–julho/2019). Crianças com diagnóstico de DA, foram classificadas pela severidade da doença. Sequencialmente, foi aferido o teor aquoso e lipídico em diferentes regiões do corpo. Das 30 crianças, 15 eram portadoras de DA, com predominância masculina, idade média de 8,6 anos e início dos sintomas na primeira infância (80%). Percebeu-se que as crianças com DA apresentaram uma redução significativa da hidratação e oleosidade na maioria das áreas analisadas, quando comparada às crianças sem comprometimento cutâneo, evidenciando o déficit na barreira cutânea com perda hídrica e diminuição da secreção sebácea, como também, constatou-se que o aumento da severidade da doença parece aumentar o comprometimento hídrico dos portadores de DA.

Palavras-chave: Dermatite Atópica. Pele. Hidratação.

Apresentação

Este capítulo é parte da experiência de pesquisa no desenvolvimento do plano “Avaliação da hidratação cutânea de crianças com Dermatite Atópica com e sem intervenção terapêutica tópica”, pertencente ao projeto de Iniciação Científica (IC) intitulado “Proposta de escala para avaliação da hidratação da pele em crianças portadoras de Dermatite Atópica”. Esse projeto foi elaborado e orientado pela Professora Dra Karla Veruska Marques Cavalcante da Costa, no período de agosto de 2018 a julho de 2019.

A pele é o maior órgão do corpo, uma barreira importante entre nosso organismo e o meio externo e suas funcionalidades abrangem proteção, regulação, manutenção

da hidratação, percepção sensorial, termorregulação, atividade metabólica e de eliminação. Algumas particularidades desafiam a homeostase e ultrapassam o estado de saúde, expressando-se em sinais e sintomas clínicos, caracterizando doenças específicas.

A hidratação cutânea é essencial para todas as atividades metabólicas e fisiológicas do corpo humano. Sabe-se que ao perder uma grande quantidade de água pode-se colocar em risco a integridade do organismo. A desidratação da pele ou xerose pode ser momentânea ou persistente, sendo que neste último caso, o restabelecimento ou controle da hidratação torna-se mais difícil de ser realizado (LEONARDI, 2008; RIBEIRO,

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Proposta de escala para avaliação da hidratação da pele em crianças portadoras de Dermatite Atópica/ Avaliação da hidratação e oleosidade cutânea de crianças com e sem Dermatite Atópica

¹Estudante de Iniciação Científica: Rafaela Correia de Souza Cunha (e-mail: raafaelacorreiaa@gmail.com)

Instituição de vínculo da bolsa: PIBIC/UFPB (www.propesq.ufpb.br e-mail: cadastrcgpai@propesq.ufpb.br)

²Orientador(a): Karla Veruska Marques Cavalcante da Costa (e-mail: karlaveruska@yahoo.com.br, telefone: 83-99921.3898)

2010).

Nas peles ressecadas, a principal característica é o espessamento da camada córnea, que ocorre devido ao baixo teor aquoso epidérmico. A água é imprescindível para o processo de descamação, quando as células córneas são liberadas para o ambiente de forma individual e imperceptível. Na ausência da água, os filamentos que unem as células mais superficiais não são dissolvidos, ocasionando uma esfoliação na forma de blocos de células visíveis, apresentando o aspecto de escamas de peixe, característico desse tipo de pele. Além de não ser esteticamente agradável e gerar um desconforto para o indivíduo, essa desidratação leva ao aparecimento de rachaduras que se tornam porta de entrada para microrganismos, inclusive patogênico (BENY, 2003).

A Dermatite Atópica (DA) é uma condição inflamatória da pele, de etiologia genética e ambiental, caráter crônico e recidivante, com baixa taxa de mortalidade, contudo, possui alta morbidade às crianças e aos adolescentes, o que resulta numa diminuição da qualidade de vida. Além disso, sua prevalência parece estar aumentando, principalmente nos países desenvolvidos e nas classes sociais mais altas (ABAGGE, 2012).

Desta forma, a proposta inicial do estudo seria avaliar quantitativamente o grau de hidratação e oleosidade da pele de crianças sem comprometimento cutâneo e compará-las com crianças portadoras de DA, estabelecendo valores referência e parâmetros de comparação que avaliassem a efetividade do tratamento proposto para uma patologia que se caracteriza pelo aumento da perda hídrica transepidermica, prejudicando a integridade da camada córnea.

Portanto este estudo teve por objetivo caracterizar o perfil epidemiológico e o grau de severidade da doença, quantificando o grau de oleosidade e hidratação das diferentes regiões do corpo, correlacionando-as com crianças com e sem Dermatite Atópica.

Fundamentação teórica

A Dermatite Atópica (DA) é uma condição inflamatória da pele, de caráter crônico e recidivante, que apresenta prurido e lesões eczematosas, com localizações variáveis de acordo com a idade, que se iniciam em 85% das vezes na primeira infância (HANIFIN; RAJKA, 1980). Sob o ponto de vista epidemiológico essa condição afeta cerca de 5% a 20% das crianças em todo o mundo, onde a grande maioria dos casos de DA tem seu início antes dos cinco anos de idade e frequentemente a DA está associada a outras desordens atópicas como asma e rinite alérgica (LUPI, 2014).

Alterações de fatores genéticos e ambientais contribuem para o desenvolvimento da doença. Dentre os fatores genéticos, destacam-se as mutações no gene que codifica a filagrina (FLG), uma proteína que promove integridade estrutural a camada córnea atuando na agregação do citoesqueleto queratinoso. Sua ausência gera um aumento do pH cutâneo e proteólise resultando em alterações na composição e nos níveis de ceramidas, fatores que aumentam a perda hídrica transepidermica que são essenciais para a formação e manutenção da integridade da barreira cutânea (CARDILI et al., 2013. LAI-CHEONG; MCGRATH, 2006. AGRAWAL; WOODFOLK, 2014).

Essa perda hídrica é responsável pela xerose cutânea, terminologia utilizada para descrever a pele seca, no qual, nos pacientes com DA, é um achado muito comum e significativo, sendo a expressão clínica de anormalidade da barreira cutânea que esses pacientes apresentam, além de ser um parâmetro diagnóstico e de acompanhamento da evolução da doença (ADDOR; AOKI, 2010).

Adicionalmente o defeito na barreira cutânea da pele leva a uma maior penetração de microrganismos, alérgenos e bactérias, como a *Staphylococcus aureus*, presente em 90% dos casos (ADDOR; AOKI, 2010; CARDILI et al., 2013).

O Consenso Nacional de Dermatite Atópica afirma que a hidratação da pele

consiste em medida básica no tratamento, podendo haver a necessidade de uso de medicações tópicas e/ou sistêmicas para minimizar a sintomatologia, como por exemplo antibióticos, imunossuppressores, anti-histamínicos, corticosteroides, cujas suas prescrições variam conforme o grau de severidade da DA. Na faixa etária pediátrica com tendência evolutiva de melhora, é importante avaliar riscos e benefícios desses medicamentos, que por vezes podem apresentar efeitos colaterais irreversíveis, relevantes para o crescimento e desenvolvimento da criança (CASTRO et al., 2006).

O diagnóstico da DA geralmente é feito clinicamente, abrangendo uma anamnese detalhada, com atenção especial à história familiar de doenças atópicas e um exame físico completo (WERFEL et al., 2014). Utiliza-se os critérios clínicos diagnósticos como os de Hanifin e Rajka para padronização do diagnóstico da DA (VESTERGAARD; DELEURAN, 2014; EICHENFIELD et al., 2014).

Contudo, o paciente com DA e seus familiares necessitam de abordagem multidisciplinar, que envolve não só o médico, mas também profissionais de outras áreas da saúde, que permitem um suporte integral (TAKAOKA; AOKI, 2000).

Metodologia e análise

Esta pesquisa trata-se de um estudo clínico transversal, realizada no Hospital Universitário Lauro Wanderley da UFPB, no ambulatório de pediatria, no período de agosto de 2018 a julho de 2019. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFPB (CAAE 55244816.2.0000.5188).

A amostra foi composta por pacientes que apresentavam diagnóstico clínico de Dermatite Atópica em diferentes graus de severidade da doença e submetidas a tratamento dermatológico, enquanto que o grupo controle foi formado por crianças, com a mesma faixa etária, sem comprometimento cutâneo, atendidos no Ambulatório de Pediatria do HULW.

Foram incluídos na pesquisa pacientes

de ambos os sexos, com idade entre 0 e 17 anos, com diagnóstico clínico de DA, que apresentaram lesões características nos diferentes graus de severidade, mas que não apresentaram outra doença inflamatória de pele. Foram excluídos da pesquisa as crianças que apresentaram dificuldades para cumprir qualquer etapa do estudo.

Todos os participantes e/ou seus responsáveis legais foram devidamente esclarecidos sobre o estudo e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE/Termo de Assentimento, levando em consideração as observâncias éticas recomendadas pela resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Inicialmente, os voluntários passaram por uma avaliação clínica feita por uma médica dermatologista no Ambulatório de Pediatria do Hospital Universitário Lauro Wanderley, no qual o diagnóstico de Dermatite Atópica foi aplicado de acordo com os critérios diagnósticos de Hanifin e Rajka, no qual o participante deve apresentar 3 de 4 critérios maiores (prurido, morfologia e distribuição típica das lesões, dermatite crônica e recidivante, história pessoal e familiar de atopia) e 3 de 23 critérios menores, como por exemplo, xerose, prega de Dennie-Morgan, sinal de Hertog, queratose pilar, ptiíase alba, eritema facial, escurecimento infra-orbitário, hipersensibilidade alimentar, curso influenciado por fatores ambientais e emocionais, dermatogrfismo branco, hiperlinearidade palmar, tendência a infecções cutâneas, início precoce da doença, tendência a dermatite de mão e pé não específica, eczema de mamilo, acentuação perifolicular, prurido ao transpirar, aumento da IgE sérica total, ceratocone, catarata subcapsular anterior, conjuntivite recorrente, reatividade de teste de pele imediata (tipo I), queilite (EICHENFIELD et al., 2014).

Logo após a consulta médica, os pacientes eram encaminhados para avaliação fisioterapêutica, na qual era feita a classificação do grau de severidade da doença, utilizado o índice SCORAD (Severity Scoring of Atopic Dermatitis),

que incorpora tanto a estimativa objetiva médica de extensão e gravidade quanto a avaliação subjetiva do paciente com relação à coceira e perda de sono nos últimos três dias (EICHENFIELD et al., 2014). O índice de SCORAD considerava a DA leve quando o índice < 25 pontos, seguida do SCORAD de 25 a 50 pontos como moderada e com SCORAD > 50 pontos como, DA grave. Estes dados eram confrontados com o grau de severidade da doença emitido pela dermatologista do serviço.

Em seguida, os pacientes eram avaliados quanto ao teor de hidratação e oleosidade da pele utilizando o aparelho Digital Moisture Oil Content Analyzer Sk-8, medidor do teor de óleo e umidade da pele por análise de impedância bioelétrica.

Para aquisição desta medida, o paciente era posicionado confortavelmente e, após higienização do cabeçote do aparelho com álcool a 70%, o equipamento era posicionado com angulação de 90° em relação à pele nas seguintes regiões do corpo: região da face (região frontal, malar e bochecha), região do membro superior (terço proximal do músculo bíceps braquial e região articular anterior), região do membro inferior (terço proximal do músculo quadríceps, região poplíteia, terço distal do músculo tibial anterior), região abdominal (quadrante superior do músculo reto abdominal) e região superior das costas (músculo trapézio). O dimídio foi randomizado.

Os valores percentuais para cada região eram registrados através de 2 medidas consecutivas e, ao final, calculava-se a média para cada região e cada parâmetro. Os dados obtidos foram comparados através dos valores médios registrados no grupo controle.

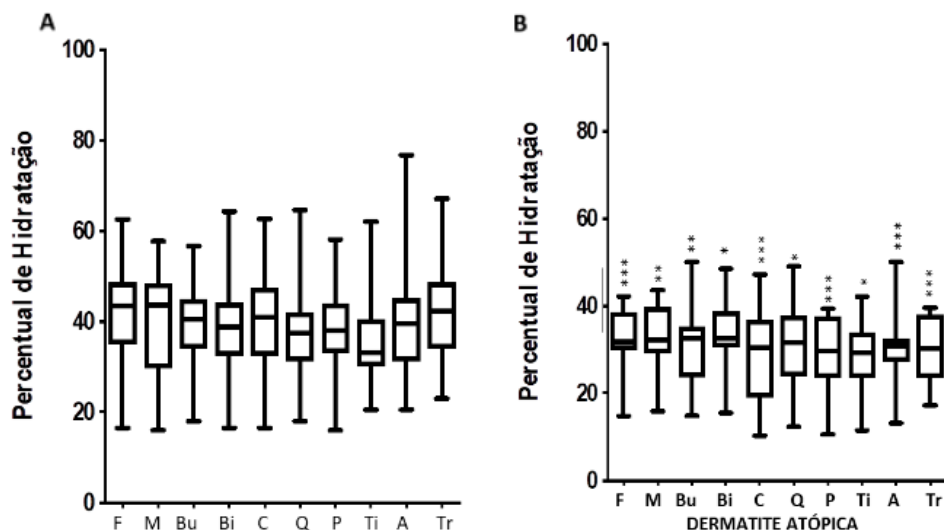
As análises estatísticas foram realizadas por meio do pacote estatístico PRISM versão 8.0, os resultados serão apresentados em gráficos e tabelas analisados por medidas de homogeneidade das variâncias, testes de comparação de médias ANOVA não paramétrica (kruskal-wallis) e teste T para correlação das variáveis

analisadas.

Durante o período do estudo, foi possível obter uma amostra de 15 crianças com diagnóstico de Dermatite Atópica, sendo estas predominantemente do sexo masculino, com idade média de 8,6 anos, no qual, de acordo com o Índice de Massa Corpórea (40%) encontravam-se normais, seguido por abaixo do peso (33,3%), obesidade (20%) e sobrepeso (6,6%). Dentre as crianças, 80% (n=12) tiveram início dos sintomas da doença na primeira infância, sendo que 53,3% tiveram início no primeiro ano de vida. A amostra estava dividida igualmente entre DA de severidade leve (33,3%), moderada (33,3%) e grave (33,3%). Entre os sujeitos as doenças associadas mais encontradas foram hipersensibilidade alimentar em (66,6%) dos casos, seguido de asma e rinite alérgica presente em (33,3%) dos casos. A terapia medicamentosa utilizada para o manejo da DA, nesses sujeitos, foi feita por meio de hidratantes corporais (86,6%), anti-inflamatórios (46,6%) e anti-histamínicos (13,3%).

Com relação às características epidemiológicas encontradas no estudo, há concordância com a literatura, exceto quanto à predominância do sexo. Esta afirma que a DA é uma condição inflamatória da pele, de caráter crônico recidivante, na qual a grande maioria dos casos tem seu início antes de cinco anos de idade, sendo que 60% dos casos ocorrem no primeiro ano de vida, afetando principalmente crianças do sexo feminino, estando comumente associada a doenças como asma, rinite alérgica e alergias alimentares (LUPI, 2013; ALVARENGA, CALDEIRA, 2009; CASTRO et al., 2006).

Figura 1 - Valores percentuais da mediana da hidratação cutânea em crianças sem comprometimento cutâneo (A) (n=15) *versus* crianças com Dermatite Atópica (B) (n=15), registradas pelo Digital Moisture Oil Content Analyzer Sk-8 em diferentes áreas corporais. Foram considerados significativos para valor de $p \leq 0,05$.



Legenda: (F-Frontal; M – Malar; Bu- Bucinador; Bi – Bíceps; C- articulação do cotovelo; Q – Quadríceps; P – Poplíteia; Ti – Tibial Anterior; A – Abdômen; Tr – Trapézio).

Fonte: Elaborado pela autora.

Diante do resultado apresentado, pode-se perceber que as crianças com DA apresentaram valores percentuais de água abaixo dos valores apresentados pelas crianças sem comprometimento cutâneo, nas diferentes áreas analisadas. Apresentando uma diferença significativa, o que sugere uma diminuição da hidratação dos pacientes com DA (Figura 1).

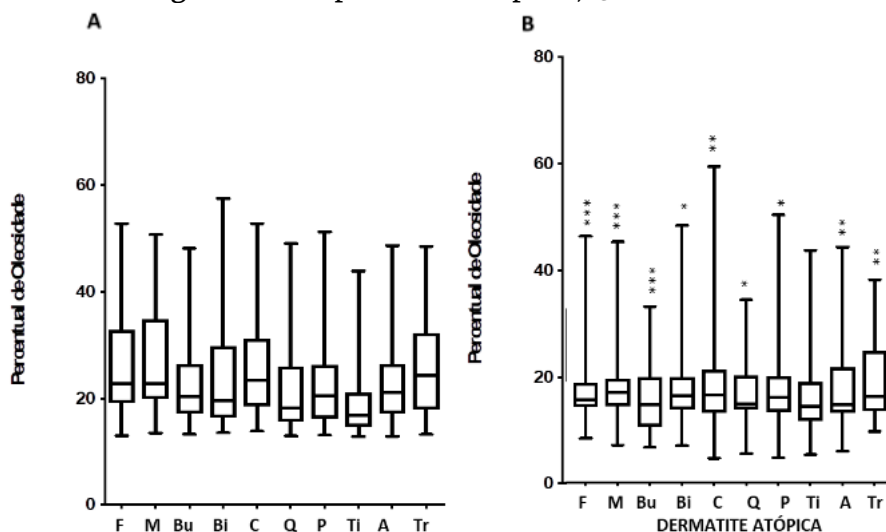
Em dermatoses inflamatórias com alteração da integridade cutânea, como é o caso da DA, ocorre alterações da barreira cutânea, como modificação no teor de lipídios e aumento do fluxo de água passiva, aumentando a taxa de perda de água transepidérmica, o que interfere na hidratação da pele. A manutenção da saúde, maciez, elasticidade e flexibilidade da pele é dada pelo mecanismo de sua hidratação, renovação celular e composição da epiderme, visto que a desidratação da epiderme se caracteriza por um percentual de água abaixo de 10%, que pode ser dada pela alteração na capacidade de retenção de água pelo estrato córneo, como também de alterações no processo de queratinização. Neste contexto, configura um dos principais sintomas da doença, a xerose, e mostra

a necessidade da utilização medidas que melhorem a hidratação da pele (CESTARI, 2005; PONS-GUIRAUD, 2007).

As glândulas sebáceas estão situadas na derme e produzem o sebo, substância resultando de uma mistura complexa de lipídeos (triglicerídeos, ácidos graxos livres, colesterol), atua como lubrificante natural da superfície da pele. (JACOB et al., 1990). As variações na composição e na quantidade de emulsão epicutânea determinam o tipo de pele (AGACHE et al., 1994).

Considerando que na Dermatite Atópica há uma modificação qualitativa e quantitativa dos lipídeos da superfície, (CLARO, 2011) foi realizado a medida do teor de óleo nestes pacientes e comparou-se com pacientes sem comprometimento cutâneo e obtivemos os resultados expressos na figura 2.

Figura 2 - Valores percentuais da mediana da oleosidade cutânea em crianças sem comprometimento cutâneo (A) (n=15) versus crianças com Dermatite Atópica (B) (n=15), registradas pelo Digital Moisture Oil Content Analyzer Sk-8 em diferentes áreas corporais. Foram considerados significativos para valor de $p \leq 0,05$.



Legenda: (F-Frontal; M – Malar; Bu- Bucinador; Bi – Bíceps; C- articulação do cotovelo; Q – Quadríceps; P – Poplíteia; Ti – Tibial Anterior; A – Abdômen; Tr – Trapézio).

Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação à quantidade de óleo da pele, as crianças com DA apresentaram diferença significativa, com p valor $< 0,05$ quando comparadas com as crianças sem comprometimento cutâneo, o que sugere que as crianças avaliadas neste estudo, independente do grau de severidade da DA, possuem comprometimento na oleosidade nas áreas avaliadas, com exceção da região do músculo tibial anterior, quando comparada às crianças sem comprometimento cutâneo.

Estes dados corroboram com relatos da literatura que afirmam que pacientes com DA apresentam uma diminuição da secreção sebácea com redução do número e do tamanho das glândulas sebáceas, como também, alterações no colesterol, ácidos graxos insaturados e ácido linoleico (AZULAY, 2017).

Fuiano (2012) e Claro (2012), afirmam que na DA ocorre modificação qualitativa e quantitativa dos lipídeos da superfície que irão condicionar o poder bactericida do sebo, levando assim a um aumento da suscetibilidade a infecções bacterianas. No entanto, nossos achados divergem desse estudo, visto que dentre todos os pacientes avaliados, nenhum faziam uso de antibióticos,

ou apresentavam infecções secundárias sugestivas.

A Dermatite Atópica é caracterizada de acordo com os graus de severidade, por meio do índice SCORAD, levando em consideração a extensão da superfície corpórea afetada, a intensidade de sinais clínicos (eritema, edema, exsudação, escoriações, liquenificação, xerose), além dos sintomas subjetivos de prurido e perda de sono, no qual o paciente atribui valores aos seus sintomas.

Diante do exposto e dos resultados apresentados neste estudo e considerando o grau de comprometimento da hidratação na pele das crianças portadoras de DA, buscou-se avaliar se o grau de severidade da doença alterava o teor de água da pele das crianças com DA. Diante dos resultados apresentados na tabela 1 podemos observar que, de maneira mais expressiva, quando comparamos a DA Leve com os dados da DA Grave, observa-se uma diferença estatística significativa para a maioria das áreas avaliadas, sugerindo que a progressão ou agravamento da DA, principalmente no seu estágio de leve para grave, parece comprometer significativamente a hidratação cutânea destas crianças.

Tabela 1 - Correlação da hidratação cutânea em crianças com DA Leve e Moderado (DAL x DAM); DA Moderado e Grave (DAM x DAG); DA Leve e DA Grave (DAL x DAG). Os valores foram considerados significativos para valor de $p \leq 0,05$.

Regiões Corporais	DAL x DAM	DAM x DAG	DAL x DAG
	P	P	P
Frontal	0,3095	0,8413	0,0159
Malar	0,0873	0,3968	0,0079
Bucinador	>0,9999	0,3095	0,0952
Bíceps	0,2222	>0,9999	0,4206
Art. do Cotovelo	0,0079	0,5476	0,0079
Quadríceps	0,0952	0,8413	0,5476
Poplítea	0,2222	0,0635	0,0079
Tibial Anterior	0,0952	0,0952	0,0079
Abdômen	0,1508	0,254	0,1508
Trapézio	0,0952	0,2857	0,0079

Fonte: Elaborado pela autora.

Como limitação do estudo, dada a ausência de bases teóricas adicionais, como forma de sugestão, ressalta-se a necessidade de elaboração de ensaios clínicos adicionais, com maior número amostral, visando aprofundar a discussão, a fim de ratificar os achados obtidos nessa pesquisa.

Conclusões

Diante do exposto concluímos, primeiramente, que a DA é uma doença de incidência precoce, visto que, a maioria dos casos estudados, a manifestação sintomatológica ocorre na primeira infância, antes do primeiro ano de vida. Ademais, o estudo sugere que os valores percentuais do grau de hidratação e da oleosidade de crianças com DA é inferior aos valores encontrados nas crianças sem comprometimento cutâneo, evidenciando o déficit na barreira cutânea e da perda hídrica, como também, a diminuição da secreção sebácea com redução do número e do tamanho das glândulas sebáceas.

Os dados também apontam que com o agravamento da doença, parece agravar o

grau de comprometimento da hidratação em várias regiões do corpo, no entanto, estudos adicionais precisam ser realizados, com uma maior abrangência de áreas aferidas, bem como o aumento da amostra para se sugerir valores e escalas de medidas específicas para hidratação cutânea em pacientes portadores de DA.

Referências

- ABAGGE, K. T. **Dermatite Atópica** – O que o Pediatra deve saber. 2015. Disponível em https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/2012/12/Dermatite-Atpica-o-que-o-pediatra-deve-saber-2015.pdf. Acesso em: 05 out. 2019
- ADDOR, A. AOKI, V. Barreira cutânea na dermatite atópica. *Anais. Rio de Janeiro: An Bras Dermatol*, 85(2):184-94, 2010.
- AGACHE, P. et al. **Manual de cosmetologia e dermatologia**. 2ª ed. São Paulo. Editora Andrei, 1994, p. 202-203.
- AGRAWAL, R. WOODFOLK, A. Skin barrier defects in atopic dermatitis. *Curr Allergy Asthma Rep*. 2014;14(5):433.
- ALVARENGA, T. M. M. CALDEIRA, A. P. Quality of life in pediatric patients with atopic dermatitis. *J Pediatr (Rio J)*. 2009;85(5):415-420.
- AZULAY, R. **Dermatologia**. 7 ed. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan, 2017.
- BENY, Mariana G. Considerações sobre Pele Seca, *Cosmetics & Toiletries* - Edição em Português, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 42-46, mar./abr. 2003.
- CARDILI, R. et al. Dermatite atópica e filagrina: restaurando barreiras para o controle da doença. *Braz J Allergy Immunol*. 2013;1(5):239-42.
- CASTRO, A. SOLÉ, D. ROSÁRIO FILHO, N. A. Guia Prático para o Manejo da Dermatite Atópica – opinião conjunta de especialistas em alergologia da Associação Brasileira de Alergia e Imunopatologia e da Sociedade Brasileira de Pediatria. *Rev. bras. alerg. imunopatol*. São Paulo. v. 29, n.6, dez. 2006.
- CESTARI, S. C. **Importância da hidratação da pele da criança nos processos inflamatórios**. 2005;41(1):28-30.
- CLARO, C. (2011) Eczema atópico na criança e no adulto. *Revista Portuguesa Clínica Geral*. 27:78-82.
- EICHENFIELD, C. TOM, W. L. CHAMLIN, S. L. et al. Guidelines of care for the management of atopic dermatitis. *J Am Acad Dermatol*, 70:338-51, 2014.
- FUIANO, N. INCORVAJA, C. (2012) Dissecting the causes of atopic dermatitis in children: less foods, more mites. *Allergy International*. 12:231-243.
- HANIFIN, J. M. RAJKA, G. Diagnostic features of atopic dermatitis. *Acta Derm Venereol (Stockh)*, 92(suppl.), 44-7, 1980.
- JACOB, S. W. FRANCONI, C. A. LOSSOW, W. J. **Anatomia e Fisiologia Humana**. 5ª ed. Rio de Janeiro. Editora Guanabara, 1990, p. 23-45.
- LAI-CHEONG, J. E. MCGRATH, J. A. Avanços no entendimento da base genética de doenças

hereditárias monogênicas da barreira epidérmica: novas pistas para os principais genes que podem estar envolvidos na patogênese da dermatite atópica. *An Bras Dermatol.* 2006;81:563-68.

LEONARDI, G. R. *Cosmetologia aplicada*. São Paulo: Santa Isabel, 2º ed., 2008.

PONS-GUIRAUD, A. Dry skin in dermatology : a complex physiopathology. *Eur Acad Dermatology Venereol.* 2007;21(Suppl 2):1-4.

RIBEIRO, C. *Cosmetologia aplicada à dermoestética*. 2º ed., 2010.

VESTERGAARD, C. DELEURAN, M. Advances in the Diagnosis and Therapeutic Management of Atopic Dermatitis. *Springer International Publishing Switzerland. Drugs* (2014) 74:757-769.

WERFEL, T. SCHWERK, N. HANSEN, G. KAPP, A. *The Diagnosis and Graded Therapy of Atopic Dermatitis*. *Dtsch Arztebl Int* 2014; 111: 509-20.

Avaliação de diferentes metodologias de calibração para detecção de cárie dentária e necessidade de tratamento.

Raiana Gurgel de Queiroz¹

Fábio Correia Sampaio²

Resumo

O presente capítulo objetiva discutir diferentes metodologias de calibração de cirurgiões-dentistas, avaliando o uso de fotografias como forma de treinamento dos escores da Organização Mundial de Saúde para detecção de cárie dentária e necessidade de tratamento. As calibrações foram conduzidas por instrutora padrão ouro e realizadas de forma teórico-prática nos 4 grupos divididos randomicamente (*in vivo* 1 e 2; *in lux, in vitro* e *in vivo* 1; *in lux, in vivo* 1 e 2; *in vitro, in vivo* 1 e 2). A partir da comparação dos coeficientes de Kappa dos grupos, verificou-se os níveis de concordância inter e intraexaminador. Utilizamos os critérios de diagnóstico de cárie e necessidade de tratamento da OMS como guia teórico. Os resultados evidenciam que não há metodologia substitutiva para a calibração *in vivo*. Entretanto, a calibração associada *in lux/in vitro* é capaz de fixar os critérios da OMS citados anteriormente.

Palavras-chaves: Cárie dentária. Diagnóstico. Metodologia. Organização Mundial de Saúde.

Apresentação

Este capítulo parte da experiência de pesquisa obtida através do Projeto intitulado “Avaliação de diferentes metodologias de calibração para detecção de cárie dentária e necessidade de tratamento”, pertencente ao projeto de Iniciação Científica (IC), orientado pelo Professor Dr. Fábio Correia Sampaio no período correspondente a um ano (2018-2019). A pesquisa é voltada para a avaliação de diferentes metodologias de calibração de cirurgiões-dentistas (CDs) da rede pública de saúde, como forma de treinamento dos escores da Organização Mundial de Saúde (OMS) para cárie dentária e necessidade de tratamento, visto que a calibração é indispensável para levantamentos epidemiológicos por garantir consenso no diagnóstico de cárie, contribuindo para obter resultados válidos. Através da análise das reprodutibilidades

inter e intraexaminador dos grupos calibrados *in vivo* (G1), *in lux/in vitro* (G2), exclusivamente *in lux* (G3) e exclusivamente *in vitro* (G4), como também a partir da avaliação do grupo com melhor Kappa de reprodutibilidade interexaminador *in vivo*, objetiva-se comparar os diferentes tipos de metodologias de calibração e demonstrar se há calibração que se assemelhe ou substitua a calibração *in vivo*, bem como se a associação de diferentes metodologias de calibração podem potencializar o desempenho dos CDs.

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Avaliação de diferentes metodologias de calibração para detecção de cárie dentária e necessidade de tratamento.

¹Estudante de Iniciação Científica: Raiana Gurgel de Queiroz (email: raianagqueiroz@gmail.com, telefone: 83 98705-3905).

Instituição de vínculo da bolsa: PIVIC (IC). Telefone: (83) 32167200, e-mail: cadastrocgpai@propeq.ufpb.br.

²Orientador: Fábio Correia Sampaio (email: fcsampa@gmail.com, telefone: (83) 3216 7795)

Fundamentação Teórica

O diagnóstico é definido como a interpretação correta de um conjunto de sinais e sintomas clínicos de determinada doença que permite que profissionais de saúde a identifique e possa determinar seu tratamento e o prognóstico (POLMAN et al., 2011). Esse mesmo raciocínio é utilizado na odontologia para diagnosticar doenças que acometem a cavidade bucal, cabeça e pescoço (CERRI et al., 2015).

Para que os cirurgiões-dentistas obtenham o máximo de consenso em seus resultados no diagnóstico, é necessário que estejam calibrados (MARTINS et al., 2011). A calibração foi Instituída pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como indispensável para efetuar levantamentos epidemiológicos. Por meio desse treinamento prévio, pode-se uniformizar os resultados de diagnóstico em saúde obtidos entre um ou mais examinadores (TONELLO et al., 2016). A partir de critérios prévios e repetição de exames, objetiva-se obter reprodutibilidade dos resultados entre examinadores. (OMS, 2015)

Quando não calibrados, pode ocorrer dois tipos de divergências: intra-examinador – a discordância acontece com o próprio examinador e seus resultados diagnósticos ao longo de tempo; e inter-examinador – diferentes examinadores chegam à resultados diagnósticos diferentes observando a mesma situação clínica presente em um indivíduo. (PERES et al., 2001).

Levantamentos epidemiológicos são comuns na odontologia para compreender a realidade da prevalência e necessidade de tratamento de diversas doenças bucais na população, bem como permitir comparações ao longo do tempo, avaliar o impacto de ações de saúde bucal implementadas, auxiliar no planejamento de políticas públicas de saúde (OMS, 2015; SILVA et al., 2011).

Uma das doenças estudadas por esse meio é a cárie dentária (SELWITZ, 2007; FERJERSKOV E KIDD, 2011). A qual necessita de um diagnóstico correto através de métodos de detecção precisos (BAELUM,

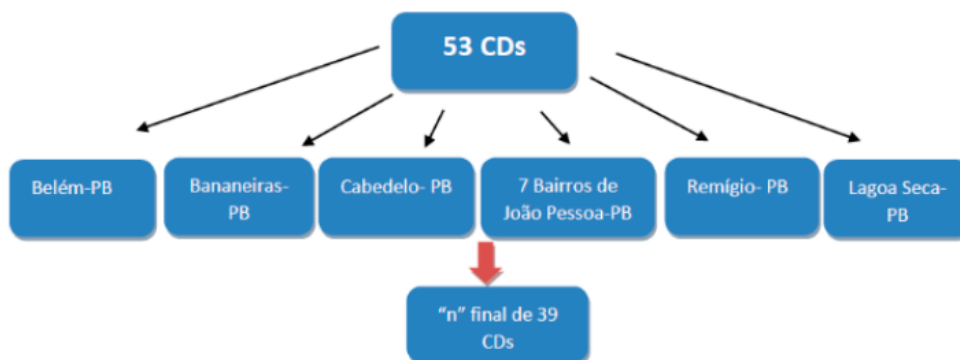
2010) e critérios que permitem aos examinadores partir do mesmo princípio de definição de cárie (BRASIL, 2004). Estes incluem diferentes níveis de sensibilidade, capacidade de identificar a doença entre os doentes e especificidade, capacidade de identificar com exatidão os não doentes (BRAGA et al. 2012).

O índice utilizado registra a presença ou ausência de cárie considerando a existência ou não de cavitação na superfície dos elementos dentários, além da necessidade de tratamento. É propício para exames realizados fora do consultório odontológico pois não requer que a superfície dentária esteja totalmente seca e iluminada por luz artificial, além de gerar menor erro de variabilidade entre os examinadores, por não necessitar da detecção dos estágios iniciais da cárie dentária. (OMS, 2015). No Brasil, os dois últimos levantamentos epidemiológicos utilizaram o índice preconizado pela OMS com esta finalidade (BRASIL, 2004; BRASIL, 2010).

As calibrações dos CDs, predominantemente, são realizadas por meio de treinamento teórico e prático, o qual utiliza voluntários que serão examinados em dois momentos por todos os examinadores do treinamento como forma de aferir a concordância inter e intraexaminador (BRASIL, 2009). Há uma preocupação ética no que tange às recorrências desses exames nos mesmos indivíduos e sua longa duração, devido aos desconfortos causados nos participantes (ANDRADE et al., 2016).

Metodologia

Esquema 1 – Universo e amostra.



O estudo foi realizado, inicialmente, com 53 cirurgiões-dentistas (CDs) dos municípios da Paraíba: Bananeiras (n=5), Lagoa seca (n=12), Remígio (n=6), Belém (n=8), Cabedelo (n=13) e João Pessoa (n=9), no entanto após perdas em virtude das ausências em alguma das etapas de calibração, restaram um "n" de 39 CDs, Bananeiras (n=5), Lagoa Seca (n=9), Remígio (n=6), Belém (n=6), Cabedelo (n=7) e João Pessoa (n=6).

A escolha dos municípios foi intencional por estarem no projeto de extensão vinculado à Universidade Federal da Paraíba denominado: Educação e promoção à saúde bucal em populações de alto risco social da Paraíba - estudo de coorte prospectivo intervencional. A amostra de cirurgiões-dentistas foi escolhida por conveniência, pois eles desempenham atividades em unidades de saúde da família dos municípios selecionados. Utilizou-se o método de amostragem aleatória simples, segundo comando do Excel, para dividir os CDs entre os grupos do estudo, de acordo com as cidades onde trabalham.

Treinamento do pesquisador e instrumentos utilizados

O treinamento teórico sobre índice da Organização Mundial da Saúde, o acompanhamento do processo de calibração *in vitro*, *in lux* e *in vivo* foram responsabilidade de uma única instrutora, previamente calibrada, considerada padrão ouro. A instrutora recebeu treinamento teórico-prático na Universidade Federal da

Paraíba e foi considerada padrão ouro ao obter coeficiente de Kappa > 0,90.

Para as calibrações *in lux* e *in vitro*, os instrumentos utilizados foram questionários com perguntas sobre a condição de coroa e necessidade de tratamento dos elementos dentários, nos quais os CDs tiveram que atribuir, através do índice da OMS, o escore que julgaram ser o que representa a condição da coroa e necessidade de tratamento de cada elemento dentário observado nas fotografias usadas.

Para a calibração *in vivo*, foi utilizado uma ficha para exame clínico dos voluntários, contendo odontograma, para registro das condições das coroas e necessidade de tratamento dos elementos dentários dos participantes de acordo com os critérios da OMS.

Todos os quatro grupos receberam treinamento teórico com duração de quatro horas (BRASIL, 2009), sendo a primeira hora para explicar o conceito de calibração e a sua importância para os levantamentos epidemiológicos, enquanto as três horas restantes foram dedicadas à explicação dos códigos do índice da OMS para diagnóstico de cárie e necessidade de tratamento. Ademais, foram usadas diversas imagens de casos clínicos como exemplo para cada código e os CDs receberam cópias impressas.

Coleta de dados

Para a coleta de dados, os participantes foram divididos aleatoriamente em quatro grupos, os quais continha quantidade de CDs variável, entre

sete e doze participantes. O Esquema 2 demonstra como foi realizada a divisão dos grupos em relação à metodologia de calibração, os respectivos intervalos de

tempo das calibrações e os momentos nos quais foram realizadas as concordâncias intraexaminador de cada cirurgião-dentista.

Esquema 2 - Metodologias de calibrações dos grupos do estudo.

*Concordância intraexaminador

Grupo 1/G1(Calibração *in vivo/in vivo*-Lagoa Seca n=9):



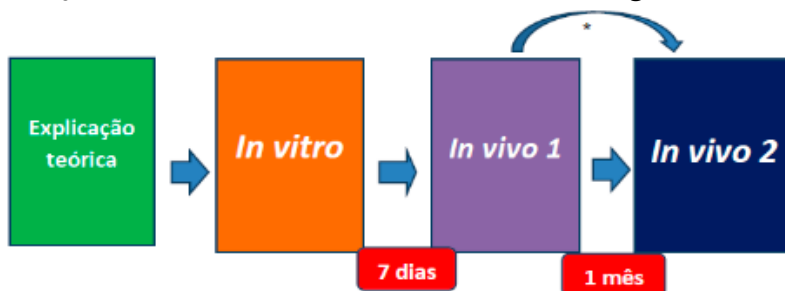
Grupo 2/G2 (Calibração *in lux/ in vitro/ in vivo*-Belém, João Pessoa n=12):



Grupo 3/G3 (Calibração *in lux/in vivo/in vivo*- Cabedelo n=7):



Grupo 4/G4 (Calibração *in vitro/in vivo/in vivo*- Bananeiras, Remígio n=11):



A calibração *in lux* (através de fotografias dos elementos dentários extraídos) foi realizada por meio de projeção de imagens em Microsoft PowerPoint, versão

2003, de maneira síncrona, no auditório do NEPIBIO-UFPB, já os treinamentos teóricos e as calibrações *in vitro* foram realizadas em uma sala de aula da Universidade Federal

da Paraíba/Campus I, João Pessoa ou em locais disponibilizados pelas prefeituras dos municípios participantes. O treinamento *in vivo 1* e *2* foi realizado em escolas, previamente determinadas, localizadas em cada um dos municípios participantes, portanto, cada CD realizou o treinamento *in vivo* na sua respectiva cidade.

Inicialmente foi realizado o treinamento teórico para os grupos e, em seguida, cada grupo procedeu com sua metodologia de calibração.

O Grupo 1 (n=9), posteriormente realizou a calibração *in vivo 1* em voluntários de uma escola. Após um mês da execução desse treinamento, os CDs retornaram ao colégio para reexame dos mesmos voluntários da primeira visita (calibração *in vivo 2*).

O grupo 2 (n=12) foi calibrado por método *in lux*, através de projeção de fotografias, de maneira síncrona, logo após a explicação teórica. Uma semana depois, ocorreu a calibração *in vitro* e por último, um mês depois, os examinadores foram a campo, para a realização da calibração *in vivo 1*.

O grupo 3 (n=7) logo após explicação, foi instruído a participar da calibração *in lux*, através de projeção de fotografias, de maneira síncrona. Após 7 dias, ocorreu a calibração *in vivo 1* em voluntários de uma escola e por último, após um mês, retornaram à mesma escola para reexame dos voluntários da primeira visita (*in vivo 2*).

O grupo 4 (n=11) logo após a explicação, participou de uma calibração *in vitro*, uma semana depois, realizaram a calibração *in vivo 1*, em voluntários de uma escola. Após um mês da execução desse treinamento, os CDs retornaram à mesma escola para reexame dos voluntários da primeira visita (*in vivo 2*).

Calibração *in vitro*

Para a calibração *in vitro* foram utilizados 32 dentes extraídos, limpos com pedra pomes e água, secos com gaze, armazenados em solução salina, em uma temperatura de 4 graus Celsius (El-Damanhoury et al, 2014). Os dentes foram colocados em um suporte de cera 7, secos por meio do jato de ar da seringa-tríplice do consultório odontológico e, por fim, foram disponibilizados para calibração dos CDs dos grupos que receberam esse tipo de treinamento (Boye et al, 2012).

O exame foi realizado por meio de luz natural, os profissionais receberam uma sonda da OMS para auxiliar na identificação de rugosidades superficiais, cavitações, avaliação da interface dente restauração. O exame teve duração de trinta segundos para cada elemento dental, totalizando dezesseis minutos de observação. Ao final, o profissional preencheu no questionário o código que julgou correto para a coroa e necessidade de tratamento de cada dente observado.



Fig. 1 - Calibração *in vitro 1*



Fig. 2 - Calibração *in vitro 2*



Fig. 3 - Calibração *in vitro* 3

Calibração *in lux*

Para a calibração *in lux*, os dentes após limpos, foram colocados no suporte de resina de cera 7, foram secos utilizando o jato de ar da seringa-tríplice e fotografados com uma câmera de lentes macro, marca Canon, com a resolução de 3,5 pixels. Para obtenção das imagens, cada dente foi mantido no lugar, com fundo preto. Através de uma montagem, foi possível a regulação da distância do dente até a lente da câmera, de forma que se obteve o melhor foco da superfície oclusal do elemento dentário. A câmera foi acoplada a um suporte e mantida fixa, apontando para baixo, mantendo o foco na superfície oclusal do dente. A fotografia oclusal foi salva com o número do arquivo que o elemento dentário recebeu para sua identificação (Boye et al, 2012).

Essas imagens foram utilizadas durante a calibração *in lux* nos grupos 2 e 3 do estudo, por meio de projeção das imagens fotográficas, através do Microsoft Power Point, versão 2003.

Portanto, a calibração *in lux* foi caracterizada pela calibração através da observação da projeção de fotografias das superfícies oclusais de molares extraídos. Os examinadores foram instruídos a realizar o treinamento *in lux* de maneira síncrona, sentados de frente para tela de projeção, a uma distância de no máximo 3,5 metros, o auditório estava com as luzes artificiais apagadas (Luz PB et al, 2015). A duração total do treinamento *in lux* foi de dezesseis minutos, sendo a observação de cada imagem realizada por trinta segundos.



Fig. 4 - Dente em suporte de cera para fotografias.

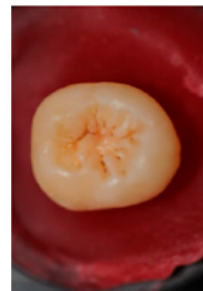


Fig. 5 - Fotografia das superfícies oclusais dos elementos dentários extraídos.



Fig. 6 - Projeção de fotografias das superfícies dos dentes extraídos.



Fig. 7 - Calibração *in lux*.

Calibração *in vivo*

Para a calibração *in vivo*, foram selecionados cinco voluntários - escolares e/ou trabalhadores - para cada grupo de examinadores em um colégio do município no qual os cirurgiões-dentistas trabalham. O profissional realizou o exame clínico em cada um dos participantes, seguindo a sequência do odontograma contido na ficha clínica, e atribuiu o código que julgou correto a cada elemento dentário, conforme o índice da OMS. (Brasil, 2009).

O exame clínico foi realizado na área



Fig. 8 - Consenso da calibração *in vivo*.



Fig. 9 - Calibração *in vivo*.

Análise de estatística

Para avaliar a confiabilidade intraexaminador e interexaminador para os exames *in lux*, *in vitro*, *in vivo* foi utilizada a medida Landis e Koch (1977) do observador,

Kappa simples, essa medida para todos os grupos e examinadores foi calculada através do software Excel, versão 2016, em uma planilha específica para essa finalidade.

Escala Ladis e Koch (1977)	Nível de concordância
Abaixo de zero	Insignificante
0,00-0,20	Fraca
0,21-0,40	Razoável
0,41-0,60	Moderada
0,61-0,80	Boa
0,81	Excelente

Resultados

A Tabela 1 demonstra os coeficientes de Kappa interexaminador obtidos pelos Grupos G1, G2, G3 e G4 do estudo após suas respectivas metodologias de calibração. O Grupo 1 obteve o Kappa *in vivo* 1 0,82, *in vivo* 2 0,79, o Grupo 2 *in lux* 0,54, *in vitro* 0,64, *in vivo* 1 0,87, Grupo 3 *in lux* 0,59, *in vivo* 1 0,79,

in vivo 2 0,87, Grupo 4 *in vitro* 0,52, *in vivo* 1 0,82, *in vivo* 2 0,83.

Tabela 1 - Valor de Kappa interexaminador obtido em cada etapa de calibração dos grupos 1, 2, 3 e 4 do estudo, João Pessoa, 2018.

Grupos	Nº CDs	n dentes examinados	Kappa <i>in lux</i>	Kappa <i>in vitro</i>	Kappa <i>in vivo 1*</i>	Kappa <i>in vivo 2*</i>
G1	9	1440	-	-	0,82	0,79
G2	12	1920	0,54	0,64	0,87	-
G3	7	1120	0,59	-	0,79	0,87
G4	11	1760	-	0,52	0,82	0,83

*Kappa médio

A Tabela 2 apresenta faixas de coeficientes de Kappa máxima e mínima obtidas pelos examinadores dos Grupos 1, 2, 3 e 4 do estudo, durante suas respectivas etapas de calibração. O Grupo 1 obteve Kappa *in vivo 1* 0,63-0,91, *in vivo 2* 0,49-1,00, o Grupo 2 *in lux* 0,37-0,73, *in vitro* 0,40-0,80, *in vivo 1* 0,46-1,00, Grupo 3 *in lux* 0,37-0,85, *in vivo 1* 0,65-0,91, *in vivo 2* 0,67-0,95, Grupo 4 *in vitro* 0,21-0,81, *in vivo 1* 0,52-0,88, *in vivo 2* 0,75-1,00.

Tabela 2 - Intervalo máximo e mínimo dos coeficientes de Kappa obtidos por cada examinador, durante cada etapa de calibração dos grupos do estudo, João Pessoa, 2018.

Grupos	Nº CDs	n dentes examinados	Kappa <i>in lux</i>	Kappa <i>in vitro</i>	Kappa <i>in vivo 1</i>	Kappa <i>in vivo 2</i>
G1	9	1440	-	-	0,63-0,91	0,49-1,00
G2	12	1920	0,37-0,73	0,40-0,80	0,46-1,00	-
G3	7	1120	0,37-0,85	-	0,63-0,91	0,67-0,95
G4	11	1760	-	0,21-0,81	0,52-0,88	0,75-1,00

As Tabelas 3, 4, 5 e 6 apresentam, os coeficientes de Kappa obtidos por cada examinador dos grupos 1, 2, 3 e 4 do estudo em cada etapa de calibração, sendo assim possível avaliar seu desempenho em cada momento do treinamento.

Tabela 3 - Concordância individual de cada examinador do Grupo 1 do estudo em cada etapa da calibração, João Pessoa, 2018.

Grupo	Número do Exam	n dentes examinados	Kappa <i>in vivo 1</i>	Kappa <i>in vitro 2</i>
G1	Exam 1	160	0,85	0,88
G1	Exam 2	160	0,85	0,67
G1	Exam 3	160	0,86	0,77
G1	Exam 4	160	0,91	1,00
G1	Exam 5	160	0,75	0,49
G1	Exam 6	160	0,63	0,97
G1	Exam 7	160	0,77	0,63
G1	Exam 8	160	0,80	0,92
G1	Exam 9	160	0,77	0,88

Tabela 4 - Concordância individual de cada examinador do Grupo 2 do estudo em cada etapa da calibração, João Pessoa, 2018.

Grupo	Número do Exam	n dentes examinados	Kappa in lux	Kappa in vitro	Kappa in vivo
G2	Exam 1	160	0,73	0,69	0,97
G2	Exam 2	160	0,37	0,71	0,88
G2	Exam 3	160	0,42	0,68	0,93
G2	Exam 4	160	0,70	0,52	1,00
G2	Exam 5	160	0,65	0,80	0,46
G2	Exam 6	160	0,71	0,68	0,95
G1	Exam 7	160	0,42	0,67	0,71
G2	Exam 8	160	0,46	0,76	0,76
G2	Exam 9	160	0,40	0,76	0,48
G2	Exam 10	160	0,64	0,67	0,66
G2	Exam 11	160	0,64	0,39	0,88
G2	Exam 12	160	0,57	0,49	0,60

Tabela 5 - Concordância individual de cada examinador do Grupo 3 do estudo em cada etapa da calibração, João Pessoa, 2018.

Grupo	Número do Exam	n dentes examinados	Kappa in lux	Kappa in vivo 1	Kappa in vivo 2
G3	Exam 1	160	0,42	0,80	0,93
G3	Exam 2	160	0,73	0,79	0,73
G3	Exam 8	160	0,53	0,67	0,67
G3	Exam 9	160	0,70	0,75	0,75
G3	Exam 10	160	0,77	0,91	0,91
G3	Exam 12	160	0,49	0,83	0,95
G3	Exam 13	160	0,37	0,81	0,85

Tabela 6 - Concordância individual de cada examinador do Grupo 4 do estudo em cada etapa da calibração, João Pessoa, 2018.

Grupo	Número do Exam	n dentes examinados	Kappa in vitro	Kappa in vivo 1	Kappa in vivo 2
G4	Exam 1	160	0,63	0,88	1,00
G4	Exam 2	160	0,52	0,88	0,75
G4	Exam 3	160	0,53	0,75	0,80
G4	Exam 4	160	0,50	0,74	1,00
G4	Exam 5	160	0,78	0,86	0,86
G4	Exam 6	160	0,43	0,66	0,88
G4	Exam 7	160	0,34	0,81	0,89
G4	Exam 8	160	0,35	0,83	0,80
G4	Exam 9	160	0,21	0,52	1,00
G4	Exam 10	160	0,81	0,81	1,00
G4	Exam 11	160	0,73	0,88	1,00

Discussão

Com relação aos resultados dos estudos de Boye et al., (2013a); Boye et al., (2013b); Boye et al., (2012); Bottenberg et al., (2016) foi visto que o uso de imagens fotográficas para detecção de cárie dentária geram níveis de concordância interexaminador equiparados aos exames visuais e, por consequência, são métodos de treinamento a serem considerados, porém, nos estudos citados, os examinadores possuíam vasta experiência em relação ao índice utilizado para detecção de cárie, facilitando a obtenção de elevados níveis de confiança inter e intraexaminador.

Para a obtenção de resultados de concordância interexaminador mais elevados, é importante que os examinadores tenham certa experiência e proximidade com o índice que se deseja trabalhar (Qudeimat MA et al 2016).

Esse fato pode explicar os níveis de concordância mais baixos desse estudo, quando comparado aos trabalhos já citados, pois a amostra de CDs que participaram desse trabalho foi bastante heterogênea, dentre os participantes 33,3% eram recém-formados e 33,3% eram indivíduos com mais de 20 anos de formado, ou seja, ou eram pessoas sem uma considerável experiência clínica ou eram pessoas distantes a um longo período da sala de aula e dos conhecimentos da epidemiologia.

Quando, especificamente, são avaliados os níveis de concordância mais baixos da calibração *in lux* quando comparados ao da calibração *in vivo*, tal fato ocorre, pois os CDs possuem a necessidade de realizar a exploração da superfície com a sonda para confirmar uma possível cavitação, por isso os mesmos relataram, como dificuldade dessa calibração, a necessidade de outros recursos para conclusão do diagnóstico. Portanto, na tomada de decisão por fotografia só é permitido a observação visual e esse fato pode ter dificultado a detecção de cárie por parte dos profissionais (SILVA et al 2013; ROSENSTIEL SF, 2001).

Outro aspecto a ser considerado é o

fato de algumas lesões de cárie utilizadas nesse estudo se apresentarem nos estágios iniciais das superfícies oclusais e lesões de cárie iniciais são consideradas as mais difíceis de serem detectadas de forma precisa utilizando apenas a observação visual (LIZARELLI et al 2004)

Portanto, em virtude das maiores dificuldades que os examinadores vinculados à calibração *in lux* foram expostos, notou-se, durante a avaliação de satisfação desse treinamento pelos examinadores, que essa metodologia foi menos preferida, em seguida foi dada preferência à calibração *in vitro* e o considerado melhor método de calibração foi o treinamento *in vivo*.

Dessa forma, é possível perceber que o cirurgião-dentista se sente mais confortável ao realizar a calibração *in vivo*, pois a mesma é realizada no contexto mais próximo da sua rotina de trabalho e realidade. Esse fato possibilita a realização de associações de idade, experiência e risco de cárie, padrão de higienização, diálogo com o paciente, informações que facilitam a tomada de decisão em relação à presença ou ausência da lesão de cárie e ao manejo do tratamento (GOMES J 2015; HÄNSEL-PETERSSON G et al 2016)

Em virtude disso, é imprescindível refletir sobre estratégias que possam facilitar a tomada de decisão dos examinadores durante os treinamentos *in lux*, como por exemplo, atrelar às imagens fotográficas intrabucais, os relatos de história clínica dos indivíduos, adicionar informações sobre idade, padrão de higiene e alimentação, consultas odontológicas prévias.

Também foi possível perceber pelo treinamento *in lux* que o uso de imagens fotográficas é mais sensível para distinguir lesões de cárie extensas e profundas nas superfícies dentárias. No entanto, as imagens fotográficas não são um bom método para detectar com precisão lesões de cárie iniciais e de média profundidade o que também pode ter repercutido nos mais baixos coeficientes de Kappa desse tipo de calibração (KOHARA EK et al 2018).

Além disso, o método de calibração *in lux* não corresponde a uma situação real, em vista que os elementos dentários estão isolados nas imagens o que também dificulta o processo de diagnóstico.

Ao avaliar os resultados da calibração *in vitro* quando realizados como primeira etapa de calibração, nota-se resultados de Kappa interexaminador similares aos resultados do treinamento *in lux*.

Tal fato se justifica devido às desvantagens vinculadas a esse tipo de exame quando comparado ao exame clínico intraoral, porque o exame tátil-visual não proporciona uma visão geral do indivíduo. Essa situação dificulta o processo de detecção de cárie, pois gera impossibilidade de associação dos sinais clínicos da doença aos fatores de risco e experiência de cárie (SILVA RP et al 2007).

Outro fator associado ao menor nível de concordância interexaminador obtido nas calibrações *in vitro* desse estudo pode ser atribuído ao curto período de tempo destinado à observação de uma ampla diversidade de códigos contida entre os elementos dentários examinados, sendo que o contato com o índice da OMS ainda foi insuficiente para torná-los preparados para alcançar níveis de concordância de detecção de cárie elevados.

Ao avaliar a performance dos examinadores que fizeram uso, exclusivamente, da calibração *in vivo*, foi possível observar que, quando os examinadores seguem diretamente para a calibração *in vivo*, logo após o treinamento teórico, apesar dos níveis de concordância já serem aceitáveis para iniciar um levantamento epidemiológico, o conhecimento adquirido tende a ser menos fixado ao longo do tempo. Por isso, em um segundo momento em campo, o coeficiente de concordância tendeu a ser menor (TUBELO RA et al 2016)

Já quando se associa diferentes etapas de treinamento de detecção de cárie, é notório melhorias gradativas nos níveis de concordância interexaminador ao longo dos procedimentos de calibrações, tornando os

profissionais mais capacitados em campo, tal fato explica-se pela melhor compreensão e fixação dos critérios propostos pela OMS, bem como maior experiência e autoconfiança para a utilização do índice (LUZ PB et al 2015).

Em vista disso, a calibração por meio de fotografias representa uma forma de assimilação dos conhecimentos, uma experiência didático-educativa que facilita a compreensão dos diferentes códigos do índice da OMS e uma forma de sanar possíveis dúvidas, por isso quando vinculada à outra metodologia de treinamento para detecção de cárie pode diferenciar o processo de aprendizagem. (GEORGE PP et al 2014)

O uso da calibração *in lux*, como eleva o desempenho e facilita o processo de calibração *in vivo*, pode ser uma forma de diminuir o tempo destinado à essas calibrações, consequentemente minimizaria os desconfortos sofridos pelos voluntários, instrutores e examinadores, além de reduzir custos destinados aos deslocamentos dos examinadores e aos insumos necessários para as capacitações (ANDRADE FR et al 2016; SOARES FF et al, 2017; DAGYS KM, 2015). Para determinar isso, mais estudos que avaliem o tempo de exame dos voluntários em campo são necessários.

Conclusões

O presente capítulo demonstra que a calibração *in lux*, apesar de não substituir a calibração *in vivo*, pode ser utilizada como recurso alternativo para aperfeiçoar o treinamento de detecção de cárie à distância por cirurgiões-dentistas. Os grupos que obtiveram melhores desempenhos *in vivo*, após seus respectivos métodos de calibrações, foi a associação de treinamentos *in lux*, *in vitro*, *in vivo 1* e *in vivo 2*. O uso de fotografias como forma de treinamento de escores de cárie e necessidade de tratamento elevou os níveis de concordância interexaminador *in vivo*, em todos os grupos que fizeram uso dela. Nos grupos 2, 3 e 4, os quais suas metodologias de calibração associaram diferentes formas de treinamento,

ocorreu o aumento progressivo do nível de concordância interexaminador, no decorrer de cada sequência de calibração. Portanto, A associação de diferentes metodologias de

calibração potencializou o desempenho dos CDs em campo, pois permitiu melhor fixação dos critérios da OMS para detecção de cárie.

Referências

Andrade FR, Narvai PC, Montagner MA. Eficácia da calibração in vivo em inquéritos de saúde bucal. **Rev Bras Epidemiol**. v. 19 n. 4: p. 812-821. 2016.

Baelum, V. What is an appropriate caries diagnosis? **Acta Odontol Scand**. v. 68, p.65-79, 2010.

Boye U, Walsh T, Pretty IA, Tickle M. Comparison of photographic and visual assessment of occlusal caries with histology as the reference standard. **BMC Oral Health**. v. 12 n. 10: p. 2-7. 2012.

Boye U, Pretty IA, Tickle M, Walsh T. Comparison of caries detection methods using varying numbers of intra-oral digital photographs with visual examination for epidemiology in children. **BMC Oral Health**. v. 13, n. 6, p. 1-11. 2013a.

Boye U, Willasey A, Walsh T, Tickle M, Pretty IA. Comparison of an intra-oral photographic caries assessment with an established visual caries assessment method for use in dental epidemiological studies of children. **Community Dent Oral Epidemiol**. v. 41, n. 1, p. 526-533. 2013b

Bottenberg P, Jacquet W, Behrens C, Stachniss V, Jablonski-Momeni A. Comparison of occlusal caries detection using the ICDAS criteria on extracted teeth or their photographs. **BMC Oral Health**. v. 16, n. 1, p. 114-119. 2016.

Braga MM, Mendes FM, Gimenez T, Ekstrand KR. O uso do ICDAS para diagnóstico e planejamento do tratamento da doença cárie. **PRO-Odonto Prevenção**. v. 5 n. 4, p. 9-55. 2012.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de atenção Básica. Coordenação Nacional de Saúde Bucal. Projeto SB Brasil 2003. Condições de Saúde Bucal da População Brasileira, 2002-2003: resultados principais. Brasília: Ministério da Saúde; 2004.

Brasil. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação de Saúde Bucal. Projeto SB Brasil 2010. Resultados principais. Brasília: MS; 2010.

Brasil. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação de Saúde Bucal. Manual da equipe de campo. Brasília: DF; 2009a.

Brasil. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação de Saúde Bucal. Manual de Calibração de Examinadores. Brasília: DF; 2009b.

Cerri A, Guorim JA, Genovese WJ. Planejamento e diagnóstico em Odontologia com os

- princípios bioéticos. **Rev Assoc Paul Cir Dent.** v. 69 n. 3, p. 217-225. 2015.
- Dagys KM, Popat A, Aldersey HM. The Applicability of eLearning in Community-Based Rehabilitation. *Societies.* v. 5, n. 4, p. 831-854. 2015.
- El-Damanny HM, Fakhrudin KS, Awad MA. Effectiveness of teaching international caries detection and assessment system II and its e-learning program to freshman dental students on occlusal caries detection. **Eur J Dent.** v. 8 n. 4, p. 493-497. 2014.
- Fejerskov O, Nyvad B, Kidd EAM. Dental caries: the disease and its clinical management, 3rd Edition. Copenhagen, Denmark: Willey- Blackwell; 2015.
- George PP, Papachristou N, Belisario JM, Wang W, Wark PA, Cotic Z, et al. Online eLearning for undergraduates in health professions: A systematic review of the impact on knowledge, skills, attitudes and satisfaction. **J Glob Health.** v. 4, n.1, p. 14-17. 2014
- Gomez J. Detection and diagnosis of the early caries lesion. **BMC Oral Health.** v. 15 n.1, p. 1-7. 2015.
- Hänsel-Petersson G, Åkerman S, Isberg PE, Ericson D. Comparison of risk assessment based on clinical judgement and Cariogram in addition to patient perceived treatment need. **BMC Oral Health.** v. 17, n. 1, p. 1-9. 2016.
- Kohara EK, Abdala, CG, Novaes TF, Braga MM, Haddad AE, Mendes, FM. It feasible to use smartphone images to perform telediagnosis of different stages of occlusal caries lesions? **Plos One.** v. 6, n. 1, p. 1-12. 2018.
- Lakatos EM, Marconi MA. Técnica de pesquisa. 6ª Ed. 3º Reimpressão. São Paulo, **Editora Atlas;** 2009.
- Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* v. 33, p. 159-74. 1977.
- Lizarelli RF, Bregagnolo JC, Lizarelli RZ, Palhares JM, Villa GE. A comparative in vitro study to diagnose decayed dental tissue using different methods. **Photomed Laser Surg.** v. 22, n. 3, p. 205-210. 2004.
- Luz PB, Stringhin ICH, Otto BR, Port ALE, Zaleski V, Oliveira RS, et al. Performance of undergraduate dental students on ICDAS clinical caries detection after different learning strategies. **Eur J Dent Educ.** v. 19, p. 235-241. 2015.
- Martins AMEBL, Silveira MF, Freitas CV, Eleutério NB, Oliveira PHA, Ferreira RC. Desafios de um exercício de calibração para estudo epidemiológico envolvendo variáveis quantitativas e categóricas ordinais: um exemplo. **Arq Odontol.** v. 47, n. 4, p. 196-207. 2011.
- Organização Mundial da Saúde. Levantamentos em saúde bucal - Métodos básicos. 5ª ed. São Paulo: USP; 2015.
- Peres MA, Traebert J, Marcenes W. Calibração de examinadores para estudos epidemiológicos de cárie dentária. **Cad. Saúde Pública.** v. 17, n. 1, p. 153-159. 2001.

Polman CH, Reingold SC, Banwell B, Clanet M, Cohen JA, Fillippi M, et al. Diagnostic criteria for multiple sclerosis: 2010 revisions to the mcdonald criteria. **Ann Neurol.** v. 69, p. 292–302. 2011.

Qudeimat MA, Alomari QD, Altarakemah Y, Alshawaf N, Honkala EJ. Variables affecting the inter- and intra-examiner reliability of ICDAS for occlusal caries diagnosis in permanent molars. **J Public Health Dent.** v. 76, n. 1, p. 9-16. 2016.

Rosenstiel SF. Clinical diagnosis of dental caries: a North American perspective. **J Dent Educ.** v. 65, n. 10, p. 979–984. 2001.

Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental Caries. **Lancet.** v. 369, n. 9555, p. 51–59. 2007.

Silva RP, Assaf AV, Pereira SM, Ambrosano, GMB, Mialhe, FL, Pereira, AC. Reproducibility of Adjunct Techniques for Diagnosis of Dental Caries in an Epidemiological Situation. **Oral Health Prev Dent.** v. 9, n. 3, p. 251–259. 2011.

Silva RP, Meneghim MC, Pereira AC, Ambrosano GMB, Mialhe FL. Critérios utilizados por cirurgiões-dentistas para tomada de decisão clínica em relação à cárie dentária. **Odontol. Clín.-Cient.** v. 12, n. 4, p. 265–268. 2013.

Silva RP, Ferreira AC, Mialhe FL, Ambrosano GMB. Variabilidade na detecção e tratamento da cárie dentária in vitro por acadêmicos: a importância do processo ensino-aprendizagem. **Rev. Odontol.** v. 9, n. 1, p. 33–40. 2007.

Soares FF, Freire MCM, Reis SCGB. O processo de trabalho da Pesquisa Nacional de Saúde Bucal (Projeto SBBRASIL 2010) na perspectiva dos coordenadores do inquérito. **Rev Bras Epidemiol.** v. 20, n. 1, p.176–188. 2017.

Tonello AS, Silva RP, Assaf AV, Ambrosano GMB, Peres SHCS, Pereira AC, et al. Interexaminer agreement dental caries epidemiological surveys: the importance of disease prevalence in the sample. **Rev Bras Epidemiol.** v. 19, n. 2, p. 272–279. 2016.

Tubelo RA, Branco VL, Dahmer A, Samuel SM, Collares FM. The influence of a learning object with virtual simulation for dentistry: A randomized controlled trial. **Int J Med Inform.** v. 85 n. 1, p. 68–75. 2016.

Conhecimento dos Profissionais de Saúde quanto à Segurança do Paciente em um Hospital de Ensino

Welisson Silva¹

Jacira dos Santos Oliveira²

Resumo

Objetivou-se avaliar o conhecimento dos profissionais de saúde quanto à segurança do paciente no contexto hospitalar. Trata-se de um estudo descritivo com abordagem quantitativa realizado com 210 profissionais de saúde de um Hospital Universitário no período de dezembro/2018 a março/2019. Utilizou-se da estatística descritiva. Os entrevistados (40%) afirmaram ter obtido uma boa abordagem sobre o assunto durante formação profissional; 46,2% obtiveram maior conhecimento no local de trabalho; 53,8% consideraram ter uma boa capacitação; 78,1% afirmaram que toda a equipe deve ser responsável pela assistência segura; 58,1% desconhecem as metas internacionais de segurança do paciente; 70,5% tinham conhecimento sobre o Núcleo de Segurança do Paciente do referido hospital; 52,4% dos participantes relataram que os erros são repassados à equipe como aprimoramento; 48,6% consideraram regular a segurança no ambiente hospitalar. Verificou-se que os entrevistados apresentam conhecimento sobre a temática, tendo em vista as ferramentas de educação permanente utilizadas com essa finalidade.

Palavras-chave: Segurança do Paciente. Pessoal de Saúde. Educação Continuada.

Apresentação

Este capítulo é fruto da experiência de pesquisa no desenvolvimento do plano “Conhecimento dos Profissionais de Saúde Quanto à Segurança do Paciente em um Hospital de Ensino”, o qual faz parte do projeto de iniciação científica (IC) “Quedas e Risco de Lesões em Ambientes Hospitalares”. Foi elaborado e orientado pela Professora Dra. Jacira dos Santos Oliveira no período de vigência 2018-2019.

Apesquisatemcomoquestionamento: Qual o conhecimento dos profissionais de saúde quanto à segurança do paciente no contexto hospitalar? Diante dessa questão norteadora construiu-se o objetivo: Avaliar o conhecimento dos profissionais de saúde quanto à segurança do paciente no contexto

hospitalar frente aos principais tópicos relacionados ao tema com base na literatura nacional e internacional.

A justificativa se dá em identificar a necessidade de um planejamento de educação permanente para os profissionais de saúde sobre a promoção de segurança do paciente e as possíveis lacunas de uma assistência à saúde segura no ambiente hospitalar.

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Quedas e Risco de Lesões em Ambientes Hospitalares / Conhecimento dos Profissionais de Saúde Quanto à Segurança do Paciente em um Hospital de Ensino

¹Estudante de Iniciação Científica: Welisson Silva (e-mail: welissonsilvaa@gmail.com)

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br e-mail:cadastrocgpai@propesq.ufpb.br)

²Orientadora: Jacira dos Santos Oliveira (e-mail: jacirasantosoliveira@gmail.com, telefone: 83 32167248)

Fundamentação Teórica

O tema segurança do paciente tomou notoriedade desde a publicação do relatório intitulado *To err is human: building a safety health system* (Errar é humano: construindo um sistema de saúde seguro), elaborado pelo *Institute of Medicine* dos Estados Unidos, em 1999, o qual resultou numa maior sensibilização acerca dos danos aos pacientes que podem ser provocados por eventos adversos na assistência à saúde e que representam uma grande morbidade e mortalidade para os pacientes (WHO, 2011).

Diante da magnitude da importância da segurança do paciente, a Organização Mundial de Saúde (OMS) lançou, em 2004, a Aliança Mundial para a Segurança do Paciente (*World Alliance for Patient Safety*) com o objetivo de identificar prioridades na área da segurança do paciente em escala global a fim de traçar metas comuns para melhoria da assistência à saúde em todos os países que dela fazem parte (BRASIL, 2014).

Com a discussão cada vez mais ampliada acerca da temática, a *Joint Commission International* propôs, em 2011, seis Metas Internacionais para a Segurança do Paciente com o propósito de modificar áreas críticas identificadas como primordiais para a segurança do paciente. Estas metas são: identificação correta dos pacientes; melhoria da comunicação entre profissionais de saúde; melhoria da segurança com medicações de risco; assegurar cirurgias com local de intervenção, procedimento e pacientes corretos; reduzir o risco de infecções associadas ao cuidado e reduzir o risco de lesões decorrentes de quedas do leito (SOUZA; SILVA, 2014).

No Brasil, as iniciativas para melhoria da segurança do paciente tiveram início através de ações desenvolvidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), com base nos objetivos internacionais. Dentre as ações, teve-se a criação da Rede Brasileira de Hospitais Sentinela que atua na notificação de eventos adversos relacionados a produtos de saúde, sendo crucial para o aperfeiçoamento da qualidade para os pacientes e aos serviços

de saúde (BRASIL, 2014).

Posteriormente, em 2013, foi instituído o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP) por meio da Portaria nº 529 do Ministério da Saúde, que representou um marco na consolidação da segurança do paciente no país por possibilitar a implementação de estratégias para a prática segura nos serviços de saúde, além de criar um sistema de notificação de incidentes pelos profissionais de saúde. Além disso, tornou-se obrigatória a criação do Núcleo de Segurança do Paciente nos estabelecimentos de saúde, o qual tem a função de integrar e articular a equipe multiprofissional de assistência ao paciente nos processos de gestão e gerenciamento de riscos. Ademais, os núcleos devem instituir e conduzir o uso dos Protocolos de Segurança do Paciente (BRASIL, 2016).

Nesse contexto, torna-se fundamental que a discussão referente à segurança do paciente esteja presente na capacitação de todos os profissionais de saúde que lidam diretamente no cuidado ao doente, visto sua importância de forma multidisciplinar. Além disso, as atividades de educação permanente necessitam fazer parte da rotina das instituições de saúde de modo contínuo, visando à atualização a respeito do tema haja vista sua importância para o bem-estar do paciente (OLIVEIRA et al., 2014).

Metodologia e análise

Trata-se de um estudo do tipo descritivo, com abordagem quantitativa, realizado em um Hospital Universitário localizado na região Nordeste do Brasil junto aos profissionais de saúde.

Como etapa para o desenvolvimento do estudo foi construído primeiramente um instrumento para avaliação do conhecimento dos profissionais de saúde sobre segurança do paciente no ambiente hospitalar, o qual teve embasamento na literatura nacional e internacional, a partir de uma revisão integrativa da literatura nas bases de dados CINAHL, LILACS, MEDLINE, SCOPUS e *Web of Science*, obedecendo aos

critérios de inclusão: artigos disponíveis na íntegra em português, inglês e espanhol com data de publicação entre abril de 2007 a abril de 2017 que abordassem a temática do estudo. Foram excluídos do estudo: cartas, editoriais, dissertações e teses. Foram selecionadas 13 publicações e após leitura observou-se os principais tópicos de discussão: Formação profissional, Metas internacionais para a Segurança do Paciente e Educação permanente em saúde, os quais serviram como referencial para elaboração do Instrumento de Avaliação do Conhecimento dos Profissionais de Saúde sobre a Segurança do Paciente (IACPROSP).

O IACPROSP foi composto por 31 itens, com questionamentos objetivos e subjetivos, subdivido em quatro seções, a saber: 1) Informações gerais; 2) Formação profissional; 3) Metas internacionais; 4) Educação permanente, e tem como características ser um questionário autoexplicativo e de fácil preenchimento.

O instrumento foi validado em aparência por especialistas com experiência na temática. A validade de aparência é um subtipo da validação de conteúdo que não usa a estatística, no entanto, os especialistas podem avaliar o instrumento quanto à sua relevância, pertinência, coerência e linguagem (LOBIONDO-WOOD; HABER, 2013). Dessa forma, o instrumento foi analisado por 15 juízes distribuídos igualmente entre os profissionais de saúde das áreas de Enfermagem, Fisioterapia, Medicina, Nutrição e Terapia Ocupacional, obtendo análise positiva da maioria dos avaliadores quanto aos parâmetros Organização, Objetividade, Clareza, Facilidade de leitura e Compreensão.

Após o processo de validação de aparência pelos juízes e a discussão das análises obtidas e confrontadas com a literatura, obteve-se a versão final do IACPROSP, o qual foi aplicado junto aos profissionais de saúde do hospital de estudo.

Inicialmente foi realizado um cálculo amostral, baseado em uma população de 314 profissionais de saúde, com nível de confiança de 95% para as categorias

com maior número de funcionários como enfermeiros, técnicos de enfermagem e médicos, e os demais foram abordados no seu contingente maior, de acordo com as informações disponibilizadas pela Divisão de Gestão de Pessoas do Hospital Universitário, tendo como amostra pré-elegível um total de 297 profissionais de saúde.

A coleta dos dados ocorreu no período de dezembro/2018 a março/2019, e a amostra foi composta por profissionais de saúde: enfermeiros, técnicos de enfermagem, médicos, fisioterapeutas, nutricionistas e terapeutas ocupacionais, lotados nas Unidades de Clínica Médica A e B, Clínica Cirúrgica e de Doenças Infecciosas-parasitária. Para selecioná-los, utilizou-se os seguintes critérios de inclusão: ser funcionário do Hospital Universitário e lotado em uma das três unidades referidas anteriormente; excluiu-se os profissionais que participaram do processo de validação de aparência do instrumento e os que não se encontravam nas referidas unidades no momento da coleta dos dados.

Os participantes foram convidados a responder o instrumento de forma presencial após a apresentação do objetivo e a finalidade do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Para ampliar as oportunidades de aplicação aos profissionais selecionados, também foi criada uma versão do instrumento na forma *online* através do *Google Forms*, o qual facilitou o preenchimento no horário oportuno pelos referidos profissionais que estavam em atividade laborial no momento da coleta dos dados.

Para análise dos dados foi construída uma planilha no *Microsoft Excel* versão 2013 com a finalidade de organizar os dados e analisar as variáveis quantitativas por meio da estatística descritiva com base nas frequências relativas e absolutas. Os resultados foram demonstrados no formato de tabelas e figuras.

O presente estudo seguiu os preceitos éticos da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012) e teve a

anuência do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley/UFPB sob parecer nº 2.653.218.

A amostra foi constituída por 210 participantes, ou seja, 76% da população pré-elegível (n= 297). As perdas amostrais ocorreram em razão dos seguintes motivos: profissionais em férias/licenças; superestimação do número de profissionais em alguns setores e recusa em responder o questionário. Os participantes encontravam-se distribuídos nas seguintes unidades: 54,2% (114) na clínica médica A e B, 35,8% (75) na clínica cirúrgica e 10% (21) no setor de doenças infecciosas-parasitária.

Quanto ao sexo e à faixa etária, a amostra foi caracterizada por 64,4% do sexo feminino, com idade entre 31 a 35 anos 28,6%.

Em relação à titulação máxima, 49,5% afirmaram ter especialização e/ou residência em saúde, seguido pelos profissionais com mestrado, ensino superior, ensino médio e doutorado.

No que concerne à função profissional, verificou-se que os profissionais médicos (40,9%) tiveram maior participação no estudo, seguido dos técnicos de enfermagem (30,9%). Em relação ao local de trabalho, 81,4% desempenhava suas atividades na enfermaria, seguido pelo bloco cirúrgico com 14,3%, enquanto 4,3% afirmaram atuar em mais de um local. Essas informações encontram-se sintetizadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Características dos participantes do estudo de acordo com a frequência absoluta e relativa. João Pessoa, PB, Brasil, 2019. (n=210)

Itens das características dos participantes	N	(%)
Gênero		
Feminino	136	64,8%
Masculino	74	35,2%
Outro	0	0%
Idade		
21 a 25 anos	3	1,4%
26 a 30 anos	28	13,4%
31 a 35 anos	60	28,6%
36 a 40 anos	45	21,4%
41 a 45 anos	33	15,7%
46 a 50 anos	22	10,5%
51 a 55 anos	12	5,7%
56 a 60 anos	3	1,4%
> 60 anos	4	1,9%
Titulação Máxima		
Ensino Médio	26	12,4%
Ensino Superior	31	14,8%
Especialização/Residência em saúde	104	49,5%
Mestrado	33	15,7%
Doutorado	16	7,6%

Função profissional		
Enfermeiro (a)	50	23,8%
Fisioterapeuta	6	2,9%
Médico (a)	86	40,9%
Nutricionista	1	0,5%
Técnico em enfermagem	65	30,9%
Terapeuta ocupacional	2	1%
Local de Trabalho		
Enfermaria	171	81,4%
Bloco cirúrgico	30	14,3%
Mais de um local	9	4,3%

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Quanto ao conhecimento sobre a segurança do paciente durante sua formação profissional, observa-se que 40% dos participantes consideram ter tido uma boa abordagem acerca do tema, 46,2% obtiveram um maior conhecimento a partir do local de trabalho e 53,8% consideram ter

obtido uma boa capacitação para prestar uma assistência segura; mais da metade dos profissionais (58,1%) frequentou menos de três atividades de conscientização sobre a temática no último ano. A sumarização dos principais questionamentos encontra-se descrita na Tabela 2.

Tabela 2 - Distribuição dos itens do Instrumento de Avaliação do Conhecimento dos Profissionais de Saúde sobre a Segurança do Paciente (IACPROSP) relacionados à formação profissional. João Pessoa, PB, Brasil, 2019. (n=210)

Itens dos IACPROSP	N	(%)
Como você avalia a abordagem acerca da SP* durante a sua formação profissional?		
Excelente	6	2,8
Ótima	23	11
Boa	84	40
Regular	74	35,2
Ruim	23	11
Onde você obteve maior conhecimento sobre a SP*?		
Graduação	24	11,4
Especialização	37	17,6
Mestrado	3	1,4
Doutorado	0	0
Cursos/Palestras	49	23,4
Local de trabalho	97	46,2

Ao final da sua formação profissional, como considera a sua capacitação para prestar uma assistência segura ao paciente?		
Excelente	4	1,9
Ótima	46	21,9
Boa	113	53,8
Regular	45	21,4
Ruim	2	1

Quantas atividades de formação profissional (cursos/ ações) relacionadas a esse tema você frequentou no último ano?		
Nenhuma	77	36,7
Menos de 3	122	58,0
Entre 3 a 5	9	4,3
Mais de 5	2	1

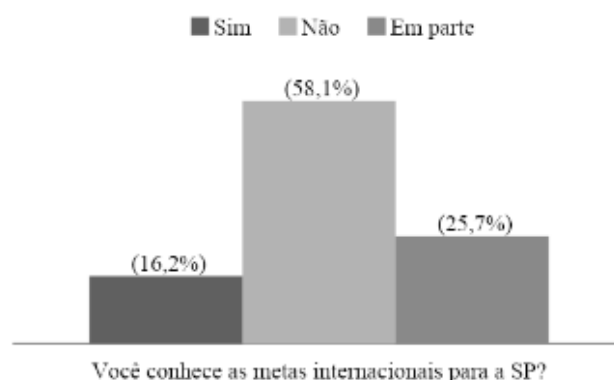
*SP = segurança do paciente

Ademais, na pergunta de resposta aberta que indagava-se sobre o profissional responsável por garantir a segurança do paciente, obteve-se: 164 (78,1%) afirmaram que toda a equipe deve atuar na assistência segura, enquanto 33 (15,7%) responderam que era responsabilidade da equipe de

enfermagem, seguidos por 4 (1,9%) para médicos e enfermeiros, e 9 (4,3%) não responderam ao questionamento.

Acerca das metas internacionais, 122 (58,1%) afirmaram não conhecê-las, conforme se verifica na figura 1.

Figura 1 - Conhecimento dos profissionais sobre as metas internacionais para segurança do paciente.



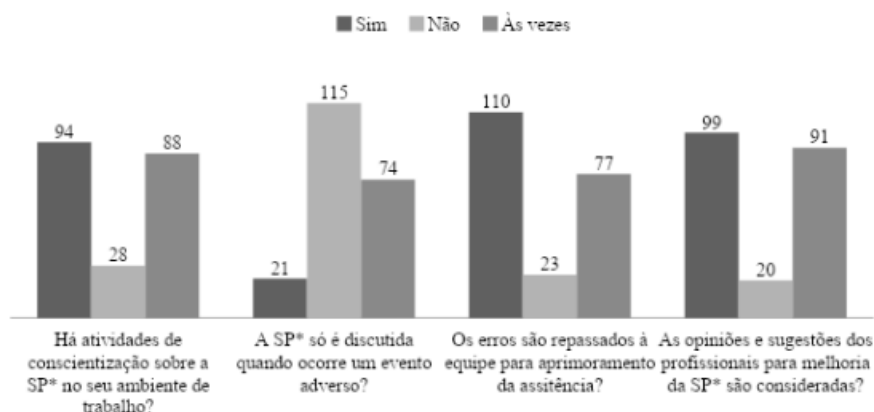
Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Em relação ao Núcleo de Segurança do Paciente, 148 (70,5%) dos entrevistados tinham conhecimento sobre sua presença no serviço hospitalar, enquanto 7 (3,3%) afirmaram não haver, e 55 (26,2%) não souberam responder. Já no que concerne à frequência de discussão sobre a segurança do paciente no trabalho, obteve-se: Mensalmente (28,1%); Trimestralmente

(12,8%); Anualmente (38,1%) e Nunca (21%).

Os questionamentos realizados na última seção do instrumento relacionados à educação permanente estão reunidos na figura 2.

Figura 2 - Questionamentos relacionados à educação permanente no ambiente de trabalho dos participantes do estudo.



*SP = segurança do paciente.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

A avaliação dos profissionais de saúde quanto à segurança do paciente no tocante ao ambiente seguro (iluminação, piso, barras) no hospital de estudo, demonstrou que 102 (48,6%) dos profissionais consideraram como regular, seguido por 59 (28,1%) com avaliação boa, 40 (19%) ruim, 8 (3,8%) ótima e apenas 1 (0,5%) como excelente.

A avaliação do conhecimento acerca da segurança do paciente é considerada como o ponto inicial para a tomada de decisões e definição das ações fundamentais para a redução da incidência dos eventos adversos, dessa forma é essencial que os profissionais de saúde sejam capacitados para melhoria da segurança do paciente de forma contínua com subsequente reconhecimento das deficiências presentes nesse processo (ANDRADE et al., 2018).

Embora o tema tenha obtido maior destaque com a publicação do Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP), em 2013, verificou-se que mais da metade dos profissionais de saúde (53,8%) afirmou ter tido uma boa formação profissional quanto ao tema. No entanto, estudo realizado por Bohomol, Freitas e Cunha (2016) mostrou que o ensino sobre a segurança do paciente nos projetos pedagógicos dos cursos de saúde apresentou-se de forma fragmentada, além de deficiente no aprofundamento, sendo necessária a readequação dos currículos para abordagem do tema de forma interdisciplinar e não apenas focado

em cada área de atuação profissional.

Em relação às atividades de conscientização, constatou-se que 58% dos profissionais de saúde participaram de menos de três atividades referentes à segurança do paciente no último ano, apesar disso, o local de trabalho foi o ambiente no qual os profissionais afirmaram ter obtido maior aprendizagem acerca do assunto, tendo em vista a adoção de educação permanente referente à temática por meio de palestras, treinamentos, cursos, entre outros métodos de educação permanente no hospital de estudo.

Considerando-se que a segurança do paciente deve ser praticada por todos os sujeitos sociais implicados no processo de cuidado, observa-se que a maioria dos profissionais de saúde participantes do estudo (78,1%) possui consciência de que todos os profissionais envolvidos na prestação da assistência ao paciente devem atuar no sentido de garantir a segurança do paciente, corroborando para a importância da equipe multidisciplinar na prestação do cuidado seguro (JCI, 2014).

No que concerne ao conhecimento sobre as metas internacionais para a segurança do paciente definidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em associação com a *Joint Commission International* (JCI), a maioria dos profissionais afirmou não ter conhecimento sobre elas, logo evidencia-se uma deficiência para

construção da cultura de segurança do paciente visto que as metas provocam melhorias essenciais no ambiente hospitalar com ênfase nas principais problemáticas encontradas, apresentando, também, alternativas para solucionar tais problemas (JCI, 2014).

Ratificando o que foi exposto, estudo realizado com residentes multiprofissionais apontou déficit no conhecimento quanto à orientação para a identificação do paciente, uma das metas propostas pela JCI, em mais da metade dos profissionais avaliados. Dessa forma, verifica-se que é fundamental que tais metas sejam mais discutidas pelos profissionais de saúde, que devem atuar propagando-as no ambiente hospitalar, proporcionando a melhoria da assistência à saúde (OLIVEIRA et al, 2017).

Diante disso, o Núcleo de Segurança do Paciente (NSP), o qual teve sua implantação obrigatória nos serviços de saúde por meio da publicação do PNSP, deve atuar com a finalidade de desenvolver as ações e estratégias para o aperfeiçoamento da segurança do paciente. É importante destacar que 70,5% dos entrevistados tinham conhecimento da presença do NSP, no entanto cerca de 21% afirmaram nunca haver discussão sobre a segurança do paciente no seu serviço, o que demonstra que alguns profissionais ainda não foram inseridos nas atividades que têm sido realizadas sobre o tema (BRASIL, 2016).

Destaca-se, de forma positiva, que mais da metade dos profissionais declararam que a segurança do paciente tem sido discutida mesmo na ausência de eventos adversos e que esses são repassados aos membros da equipe para aprimoramento da assistência à saúde, assim sendo, evitam-se danos aos pacientes e, conseqüentemente, reduz-se mortalidade, tempo de internação e despesas com hospitalização (SARTOR; SILVA; MAJIERO, 2016).

Nesse contexto, é imprescindível que a equipe multiprofissional faça parte desse processo de construção para que as estratégias alcancem os objetivos esperados, deste modo, verificou-se que as

opiniões e sugestões dos profissionais do serviço de saúde objeto do estudo têm sido valorizadas em sua maioria, constituindo-se como elementos de significativa importância para garantir a segurança da assistência, posto que qualquer mudança demanda a colaboração de todos os níveis organizacionais (REIS et al., 2017).

Por fim, a avaliação quanto ao ambiente seguro registrou uma avaliação regular pelos entrevistados (48,6%), demonstrando que as medidas relacionadas para melhoria da segurança do paciente, como a implantação de barras, pisos e iluminação adequados para prevenção de eventos adversos estão distante do ideal, devendo-se corrigir as deficiências encontradas que dificultam a oferta de um ambiente seguro, visto que a ocorrência dos eventos adversos não está apenas associada ao erro humano individual, mas também aos aspectos estruturais do ambiente (VACCARI et al., 2014).

De forma geral, embora ainda se percebam deficiências no processo de consolidação para a prática do cuidado seguro, observa-se que a segurança do paciente tem sido abordada no hospital de ensino e que os profissionais de saúde adquirem conhecimento especialmente por meio da discussão sobre a temática na esfera hospitalar. Nesse cenário, a educação permanente em saúde tornou-se aliada na tentativa de suprir as lacunas presentes na construção do entendimento dos profissionais de saúde quanto à segurança do paciente.

Conclusões

A avaliação do conhecimento dos profissionais de saúde quanto à segurança do paciente foi essencial para qualificar a assistência à saúde, tendo em vista que permitiu verificar o nível de conhecimento desses profissionais quanto ao tema.

Verificou-se que os entrevistados no presente estudo apresentam conhecimento sobre a temática, sobretudo a partir da discussão no ambiente hospitalar, tendo em vista as ferramentas de educação

permanente utilizadas com essa finalidade.

Pretende-se repassar os resultados para a gerência do hospital sugerindo um planejamento de ações para sanar algumas limitações ainda existentes relacionadas ao conhecimento desses profissionais de saúde quanto ao objeto de estudo. Isto tem a finalidade de manter a segurança

do paciente definindo as prioridades de educação permanente no contexto hospitalar relacionadas a esse assunto, valorizar a atuação da equipe multiprofissional e dos pacientes envolvidos nesse processo, tendo em vista que a cultura de segurança do paciente diz respeito a todos os sujeitos da instituição.

Referências

ANDRADE, L.E.L.; LOPES, J.M.; SOUZA FILHO, M.C.M.; VIEIRA JÚNIOR, R.F.; FARIAS, L.P.C.; SANTOS, C.C.M.; et al. Cultura de segurança do paciente em três hospitais brasileiros com diferentes tipos de gestão. *Cien Saude Colet.* v.23, n.1, p.161-72. 2018.

BOHOMOL, E.; FREITAS, M.A.O.; CUNHA, I.C.K.O. Patient safety teaching in undergraduate health programs: reflections on knowledge and practice. *Interface (Botucatu).* v.20, n.58, p.727-741. 2016.

BOHRER, C.D., MARQUES, L.G.S.; VASCONCELOS, R.O.; OLIVEIRA, J.L.C.; NICOLA, A.L.; KAWAMOTO, A.M. Comunicação e cultura de segurança do paciente no ambiente hospitalar: visão da equipe multiprofissional. *Rev Enferm da UFSM.* v.6, n.1, p.50. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de ética em Pesquisa – CONEP. **Resolução Nº 466/12**, de 12 de dezembro de 2012. Dispõe sobre a pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Documento de referência para o Programa Nacional de Segurança do Paciente.** Brasília: Fundação Oswaldo Cruz, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Implantação do Núcleo de Segurança do Paciente em Serviços de Saúde - Série Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde.** Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2016.

JCI. Joint Commission International. **Joint Commission International Accreditation Standards for Hospitals.** 5th ed: United States of America. 2014

LOBIONDO-WOOD, G.; HABER, J. **Nursing research: methods and critical appraisal for evidence-based practice.** 8th ed. St. Louis: Mosby; 2013

OLIVEIRA, J.L.C.; SILVA, S.V.; SANTOS, P.R.; MATSUDA, L.M.; TONINI, N.S.; NICOLA, A.L. Patient safety: knowledge between multi professional residents. *Einstein (São Paulo).* v.15, n.1, p.50-7. 2017.

OLIVEIRA, R.M.; LEITÃO, I.M.T.A.; SILVA, L.M.S.; FIGUEIREDO, S.V.; SAMPAIO, R.L.; GONDIM, M.M. Strategies for promoting patient safety: from the identification of the risks to the evidence-based practices. *Esc Anna Nery - Rev Enferm.* v.18, n.1, p.122-9. 2014.

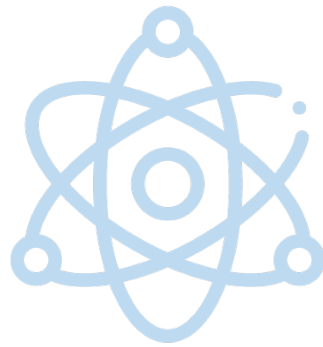
REIS, G.A.X.; HAYAKAWA, L.Y.; MURASSAKI, A.C.Y.; MATSUDA, L.M.; GABRIEL, C.S.; OLIVEIRA, M.L.F. Nurse manager perceptions of patient safety strategy implementation. **Texto & Context enferm.** v.26, n.2, e00340016. 2017.

SARTOR, G.D.; SILVA, B.F.; MASIERO, A.V. Patient safety in large-sized hospitals: panorama and challenges. **Cogitare enferm.** v.21, n.5, p.1-8. 2016.

SOUZA, R.F.F.; SILVA, L.D. Estudo exploratório das iniciativas acerca da segurança do paciente em hospitais do Rio de Janeiro. **Rev enferm UERJ.** v.22, n.1, p. 22-8. 2014.

VACCARI, E.; LENARDT, M.H.; WILLIG, M.H.; BETIOLLI, S.E.; OLIVEIRA, E.S. Safety of the hospital environment in terms of preventing falls on the part of the elderly: a descriptive study. **Online Brazilian Journal of Nursing.** v.13, n.3, p.271-281. 2014.

WHO. World Health Organization. **Patient safety curriculum guide: multi-professional edition.** Geneva: WHO. 2011.



CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

Vermiculitas modificadas com derivados de alquilamônio como adsorventes para o fármaco diclofenaco de sódio

Alice Priscila Nunes da Silva¹

Maria Gardênnia da Fonseca²

Resumo

O diclofenaco é um poluente de baixa degradação no meio ambiente, o que corrobora para a sua detecção na água, mesmo após os processos de tratamento. Uma alternativa para remover o diclofenaco de ambientes aquáticos é a adsorção. No presente trabalho, vermiculitas organofílicas foram obtidas por reação assistida por micro-ondas utilizando como agentes modificadores três surfactantes catiônicos, os brometos de tetradeciltrimetilamônio, hexadeciltrimetilamônio e octadeciltrimetilamônio. Os sólidos foram aplicados como adsorventes para o diclofenaco. As preparações das vermiculitas em proporções de surfactante de 100 e 200% da capacidade de troca catiônica do argilomineral ocorreram a 50 °C e 5 min em reator micro-ondas. As técnicas de difratometria de Raios-X, espectroscopia na região do infravermelho, espectrometria na região do UV-vis e termogravimetria apontaram para a incorporação dos surfactantes à estrutura do argilomineral, bem como uma alta afinidade das vermiculitas organofílicas pelo fármaco, cuja remoção máxima foi de 99,8%.

Palavras-chave: Vermiculita modificada. Adsorção. Diclofenaco.

Apresentação

A água é um recurso essencial para manutenção da vida na terra, e a preocupação quanto a crescente poluição levou ao desenvolvimento de diversas pesquisas que buscam maneiras de tratar a água residual de forma que possa ser recolocada na rede hidrográfica sem causar danos ao meio ambiente (AWAD et al., 2019; FRANÇA et al., 2020; MARTÍNEZ-HUITLE e PANIZZA, 2018). Para isto, é necessária a remoção dos contaminantes clássicos e emergentes, antes de chegarem às matrizes aquáticas. Os contaminantes emergentes são aqueles presentes em concentração traço na água, solos e no ar, os quais não eram acompanhados anteriormente, nem apresentam legislação específica para

limites de concentração no meio ambiente, mas representam um risco iminente de potencial impacto ambiental negativo (HUANG et al., 2020; STARLING et al., 2019). Entre os compostos classificados como poluentes emergentes estão os pesticidas, fármacos, hormônios, fragrâncias, entre outros.

O setor farmacêutico tem se mostrado como o maior e mais promissor setor da indústria nos últimos anos, e com a realização de intensivas pesquisas produz fármacos e hormônios que são aplicados em diversas áreas como medicina, agricultura, biotecnologia, entre outras (EBELE et al., 2017). Os compostos farmacêuticos são úteis ao organismo a que está sendo destinado,

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Sistemas baseados em silicatos lamelares naturais e sintéticos modificados com biopolímeros ou organocátions como novos sistemas adsorventes para fármacos e corantes.

¹Estudante de Iniciação Científica: Alice Priscila Nunes da Silva (e-mail: apnunes5010@gmail.com)

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br e-mail: cadastrocgpai@propesq.ufpb.br)

²Orientador(a): Maria Gardênnia da Fonseca (e-mail: mgardennia@quimica.ufpb.br, telefone: 83 3216-7433)

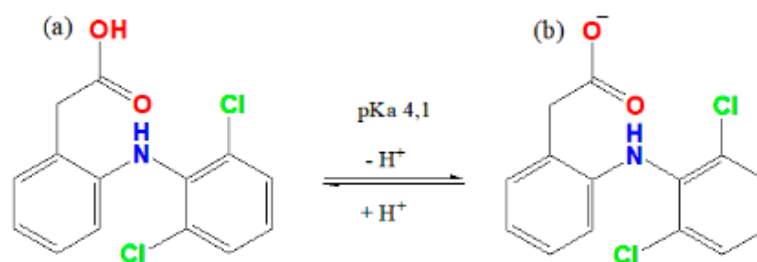
porém podem trazer riscos graves aos sistemas biológicos naturais nos quais são descartados, após o uso ou como resíduos da linha de produção (BONNEFILLE et al., 2018; HUANG et al., 2020; VIENO e SILLANPÄÄ, 2014).

Diversos estudos apontam que os tratamentos de água por rotas convencionais não são capazes de eliminar completamente contaminantes farmacêuticos de alta toxicidade de ambientes naturais (BONNEFILLE et al., 2018; VIENO e SILLANPÄÄ, 2014). Dentre os fármacos, destaca-se o diclofenaco de sódio (2 - [(2,6-diclorofenil) amino fenil] acetato de sódio) (FIGURA 1), que é um anti-inflamatório não-esteroidal com ação anti-inflamatória e analgésica, amplamente consumido mundialmente (HE et al., 2017; STARLING et al., 2019). Estudos mostram que o diclofenaco é o poluente farmacêutico mais encontrado no meio ambiente, tendo sido detectado em 50, dos 71 países avaliados pelos pesquisadores HOPE e CA (2016). Normalmente, o diclofenaco chega às

matrizes aquáticas, através de degradação incompleta, devido ao seu baixo índice de biodegradabilidade nas estações de tratamento de água residual, que geralmente resulta em baixas taxas de eliminação durante o tratamento biológico de efluentes (EBELE et al., 2017; HOPE e CA, 2016; VIENO e SILLANPÄÄ, 2014) sendo encontrado em águas superficiais em concentrações entre 0,7 a 4900 ng L⁻¹ (LONAPPAN et al., 2016). No Brasil, o diclofenaco foi detectado em concentração de 19,4 ng L⁻¹ (PEREIRA et al., 2016).

Dentre as alternativas apresentadas para impedir que esse contaminante chegue as matrizes aquáticas ou solo estão nanofiltração (EGEA-CORBACHO et al., 2019), oxidação eletroquímica (MARTÍNEZ-HUITLE e PANIZZA, 2018), degradação fotocatalítica (SORDELLO et al., 2019), adsorção (ALEXANDRE-FRANCO et al., 2011; GHEMIT et al., 2019), entre outras. Na adsorção, uma matriz aplicável para remoção de contaminantes são os argilominerais (BRITO et al., 2018; FRANÇA et al., 2020).

Figura 1 – Estrutura do diclofenaco (a) em sua forma ácida e (b) dissociado.



Fundamentação teórica

De acordo com o JCN [Comitê de Nomenclatura Conjunta da AIPEA (Associação Internacional de Estudos em Argila) e da CMS (Sociedade de Minerais de Argila)], os argilominerais são definidos como filossilicatos e minerais que conferem plasticidade à argila e que podem endurecer após secagem ou queima. Estes diferem das argilas pois não necessariamente provém de origem natural (podem ser sintéticos), não apresentam critério de tamanho de partícula e podem abranger também não-

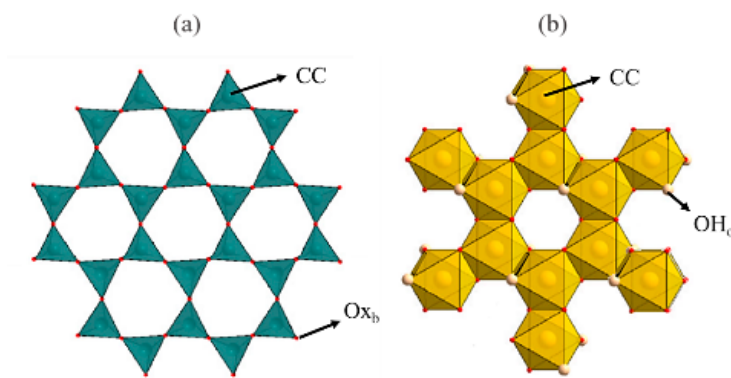
filossilicatos (BERGAYA; LAGALY, 2013). Os filossilicatos são estruturas estáveis resultantes da junção de unidades de silicatos (SiO₄⁴⁻) e de unidades octaédricas (MO₆) que podem se ligar covalentemente através do compartilhamento de átomos de oxigênio, e dar origem a arranjos espaciais em forma de lamelas ou folhas (BERGAYA; LAGALY, 2013).

Desta forma, podem ser geradas arranjos formadas por disposições contínuas das folhas tetraédricas e octaédricas. Nas folhas tetraédricas, cada unidade de

tetraedro é formada por um cátion central (CC) coordenado a quatro átomos de oxigênio que são ligados ao tetraedro adjacente através do compartilhamento de oxigênios, nomeados basais (Ox_b), que dá origem a uma estrutura bidimensional ao longo dos eixos cristalográficos a e b com um padrão hexagonal entre os tetraedros (BERGAYA; LAGALY, 2013). Geralmente, o cátion central da folha tetraédrica é Si^{4+} , Al^{3+} ou Fe^{3+} . As unidades octaédricas são constituídas por

um cátion central coordenado a seis átomos de oxigênio, que se ligam ao octaedro circunvizinho através dos átomos de oxigênio das bordas (BERGAYA; LAGALY, 2013). As unidades terminais dos octaedros têm a presença de grupos hidroxila (OH_o) e o cátion central nestas estruturas são geralmente, Al^{3+} , Fe^{3+} , Mg^{2+} ou Fe^{2+} . Uma ilustração das folhas tetraédricas e octaédricas presentes nos filossilicatos é apresentada na Figura 2.

Figura 2 – Representação do padrão hexagonal nas folhas (a) tetraédrica e (b) octaédrica. CC significa o cátion central, OH_o é a hidroxila ligada ao octaedro e Ox_b é o oxigênio basal.

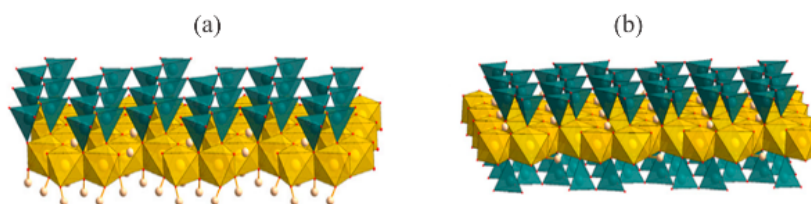


Fonte: Adaptado de (TOURNASSAT et al., 2015).

A junção entre octaedros também resulta em um padrão hexagonal ou pseudo-hexagonal na folha octaédrica, com duas topologias diferentes dependendo da posição ocupada pelo grupo OH (OH_o) (BERGAYA; LAGALY, 2013), sendo essas as orientações cis ou trans. As estruturas são formadas por seis sítios octaédricos, porém para representar a fórmula estrutural é considerada metade da célula unitária (BERGAYA; LAGALY, 2013). Desta forma, a estrutura pode se apresentar com a totalidade dos sítios ocupados por cátions divalentes (estrutura trioctaédrica)

ou apresentar apenas dois terços dos sítios ocupados por cátions trivalentes (estrutura dioctaédrica) (BERGAYA; LAGALY, 2013). As folhas tetraédricas e octaédricas podem se dispor no espaço de forma contínua em proporções iguais (estrutura 1:1) ou apresentar célula unitária formada por uma folha octaédrica entre duas folhas tetraédricas opostas (estrutura 2:1) (BERGAYA; LAGALY, 2013). Uma ilustração das estruturas dos filossilicatos 1:1 e 2:1 é apresentada na Figura 3.

Figura 3 – Ilustração dos arranjos do tipo (a) 1:1 e (b) 2:1 presentes nas estruturas dos filossilicatos



Fonte: Adaptado de (TOURNASSAT et al., 2015).

A vermiculita, $(\text{Mg,Fe})_3 [(\text{Si,Al})_4\text{O}_{10}] \text{OH}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, é um argilomineral derivado da alteração hidrotermal de micas, como biotitas e flogopitas, que pode ocorrer em quatro tipos de rochas hospedeiras: máficas e ultramáficas; gnaisses e xistos; carbonatos e graníticas (RITZ e VALÁŠKOVÁ, 2018). As principais minas desse argilomineral se encontram localizadas na Austrália, Brasil, China, sul da África, Estados Unidos e Espanha (ALEXANDRE-FRANCO et al., 2011) e, no caso do Brasil, as reservas maiores estão nos estados da Paraíba, Piauí e Bahia. A vermiculita apresenta estrutura comumente trioctaédrica de disposição espacial 2:1 planar com elevada carga negativa na lamela, devido à substituição isomórfica (troca de cátions de mesmo tamanho e carga diferente) de cátions Si^{4+} por Al^{3+} no sítio tetraédrico e de Al^{3+} por Mg^{2+} ou Fe^{2+} no sítio octaédrico (BRIGATTI et al., 2013). A ocorrência de substituição isomórfica nos sítios tetraédricos e octaédricos resulta em uma carga negativa na lamela, que é contrabalanceada pelos íons que ocupam a região interlamelar do filossilicato, geralmente um cátion hidratado de metal alcalino ou alcalino-terroso (BRIGATTI et al., 2013).

Uma propriedade marcante da vermiculita é sua capacidade de trocar o cátion interlamelar, de forma que essa modificação estrutural confere ao argilomineral novas propriedades superficiais que são diretamente afetadas pela carga do cátion interlamelar, como a polarização dos átomos de oxigênio da estrutura. A troca dos íons interlamelares pode ocorrer com cátions orgânicos ou inorgânicos, de forma que o uso de cátions orgânicos é estável e termodinamicamente irreversível e é, geralmente, proposta para aumentar a capacidade de adsorção de poluentes orgânicos (LIU et al., 2017; YU et al., 2018; ZANG et al., 2017).

A troca do íon interlamelar por um surfactante modifica a forma de interação do argilomineral com líquidos aquosos e não aquosos (DING et al., 2018; SU et al., 2016), o que permite vasta aplicação de

argilominerais modificados através dessa rota de síntese. A modificação por troca iônica pode ser realizada pelos chamados métodos convencionais, que normalmente ocorrem a temperatura ambiente ou por aquecimento em chapas de aquecimento ou por refluxo por tempos variados de algumas horas ou dias (BRITO et al., 2018; FRANÇA et al., 2020). Uma rota que tem sido utilizada é o aquecimento por micro-ondas, que otimiza o tempo de síntese para poucos minutos. A literatura conta com alguns trabalhos em que bentonitas foram modificadas por reações assistidas por micro-ondas (BRITO et al., 2018; FRANÇA et al., 2020), porém essa metodologia ainda é pouco utilizada para reações com outros argilominerais.

Desta forma neste trabalho, o objetivo geral foi de sintetizar vermiculitas organofílicas por troca com cátions derivados de sais de amônio, via aquecimento assistido por micro-ondas, e aplicá-las como adsorventes para remoção de diclofenaco de solução aquosa.

Os objetivos específicos foram de avaliar a influência da natureza e da concentração do sal de amônio utilizado na preparação das matrizes organofílicas, verificar a influência dos parâmetros pH, dosagem do adsorvente e tempo de contato no desempenho de adsorção do diclofenaco pelos sólidos organofílicos e investigar a natureza das interações adsorventes/fármaco.

Metodologia e Análise

Determinação da capacidade de troca catiônica

A determinação da CTC foi realizada seguindo o método de troca de amônio (DOHRMANN, 2006) onde 1,0 g da vermiculita bruta (V_{Bruta}) foi dispersa em 100 mL da solução 1,0 mol L^{-1} de acetato de amônio e mantida sob agitação mecânica em mesa agitadora por 72 h, cujo procedimento foi repetido por duas vezes. Em seguida, a argila foi separada por centrifugação e analisada por CHN, usando um analisador microelementar Perkin-Elmer, modelo PE 2400, do laboratório da Central Analítica do

Instituto de Química da USP – São Paulo.

Obtenção da vermiculita sódica

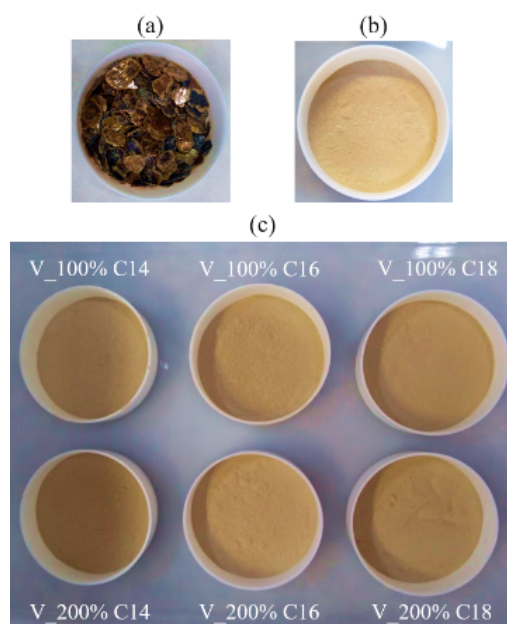
A vermiculita sódica (V_Na) foi obtida pelo método descrito na literatura (PÉREZ-MAQUEDA et al., 2003). Inicialmente, o argilomineral foi disperso em solução 1 mol L⁻¹ de cloreto de sódio e o sistema foi mantido sob agitação por 72 h. Em seguida, o material foi centrifugado e o procedimento foi realizado por mais duas vezes. Ao término da triplicata, a argila foi lavada até teste de cloreto negativo e seca em estufa a 55 °C.

Síntese dos derivados vermiculita/alquilamônio

Os sólidos modificados foram obtidos a partir da dispersão de 4g da vermiculita sódica, com tamanho de

partícula menor que 200 mesh, em 100 mL de solução dos surfactantes brometos de tetradeciltrimetilamônio (C14), hexadeciltrimetilamônio (C16) e octadeciltrimetilamônio (C18) em concentrações de 100 e 200% da CTC (66,42 cmol(+)/kg), em um reator micro-ondas da marca IS-TEC MW modelo RMW-1 operando a uma potência de 1100 W e frequência de 2,45 GHz, por 5 min na temperatura de 50 oC. As organovermiculitas obtidas foram centrifugadas, lavadas com água destilada e secas em estufa a 55 °C. Os materiais foram denominados em função da composição de síntese e o tipo de sal orgânico utilizado como V_100% C14, V_200% C14, V_100% C16, V_200% C16, V_100% C18 e V_200% C18. Imagens dos sólidos precursores e obtidos são mostradas na Figura 4.

Figura 4 – Imagens das amostras de (a) vermiculita bruta - V_Bruta, (b) vermiculita sódica - V_Na e (c) das vermiculitas organofílicas.



Fonte: Autora.

Ensaio de adsorção

Os ensaios de adsorção foram feitos de acordo com o método já utilizado em nosso grupo de pesquisa (BRITO et al., 2018). Resumidamente o ensaio consiste em avaliar quanto de poluente é removido pelo adsorvente em função da variação unidimensional de parâmetros como pH,

dosagem do adsorvente e tempo de contato. Foi utilizado o diclofenaco de sódio cujo pKa é 4,1. O desempenho de adsorção foi avaliado dispersando certa quantidade da organovermiculita em 20 mL de solução do diclofenaco, mantendo o sistema sob agitação a 25 °C por 24 h. Após separação do sólido por centrifugação, a concentração

final de fármaco foi determinada por espectroscopia de absorção molecular na região do UV-Vis no comprimento de onda de 276 nm. A quantidade de fármaco adsorvida (q) foi calculada de acordo com a Eq. 1.

$$q = \frac{(C_i - C_e) * V}{m} \quad (1)$$

Na qual C_i e C_e são as concentrações do fármaco antes e após os ensaios de adsorção (mg L^{-1}), respectivamente, V é o volume da solução de diclofenaco (L) e m é a massa do adsorvente (g).

Efeito do pH

O efeito do pH no desempenho de adsorção foi avaliado colocando 25 mg da organovermiculita em contato com solução do fármaco de concentração 10 mg L^{-1} , sendo o pH de cada sistema ajustado para 6, 8 e 10 com soluções aquosas de NaOH a $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ ou de HCl $0,1 \text{ mol L}^{-1}$. O mesmo procedimento de separação do sólido e análise do fármaco foi aplicado, conforme descrito no item anterior.

Efeito da dosagem do adsorvente

No pH de melhor desempenho, foi avaliado o efeito da variação da dosagem do adsorvente. Para isto, quantidades de 10, 25, 50, 75, 100, 125 e 150 mg do adsorvente foram colocadas em contato com 20 mL da solução do fármaco a 10 mg L^{-1} . O mesmo procedimento de separação do sólido e análise do fármaco foi aplicado, conforme descrito no item anterior.

Efeito do tempo de contato

O sistema com melhores condições de pH e dosagem do adsorvente foram colocados em contato com solução do fármaco 10 mg L^{-1} variando o tempo entre 0 e 60 min. O mesmo procedimento de separação do sólido e análise do fármaco foi aplicado, conforme descrito no item anterior.

Caracterizações

As medidas de difração de raios

X foram realizadas em um difratômetro Shimadzu modelo XD3A com radiação $\text{CuK}\alpha$. Os valores de espaçamento basal (d) foram calculados de acordo com a Equação de Bragg (Eq 2)

$$2d \sin\theta = n\lambda \quad (2)$$

Em que d é a distância interplanar, θ é o ângulo de incidência da radiação, λ é o comprimento de onda da radiação, neste caso, $0,154 \text{ nm}$ e n é um múltiplo inteiro do comprimento de onda.

As análises de espectroscopia vibracional na região do infravermelho médio por transformada de Fourier (do inglês FTIR) foram realizadas com espectrofotômetro Shimadzu modelo IR Prestige-21, com acessório de reflectância total atenuada (do inglês, ATR) acoplado.

As medidas de absorção molecular na região do UV-Visível foram realizadas em espectrômetro Shimadzu, modelo TCC-240 240.

A perda de massa em função do aquecimento foi determinada por termogravimetria em um equipamento da DuPont modelo 1090 B acoplado a uma termobalança 951, com as amostras pesando aproximadamente 15 mg aquecidas de 25 a 1000 oC com velocidade de aquecimento de 10 oC min^{-1} em atmosfera de ar sintético.

Difratometria de raios X

A análise de difratometria de raios-X é uma forma típica de investigar a estrutura interna de materiais, principalmente para acompanhar os arranjos espaciais antes e após modificações (IŞÇI, 2017; ZANG et al., 2017; ZHU et al., 2008). Para a vermiculita foram avaliados os valores de 2θ abaixo de 10° . É nesse intervalo que contém o pico mais intenso, que está associado à reflexão no plano 001, característico da vermiculita, e pode ser um forte indicativo da conformação adotada pelo surfactante na região interlamelar do argilomineral. Os resultados de difratometria de raios-X incluindo a variação dos valores de d_{001} para os sólidos modificados com C14 podem

ser bem observadas na Figura 5 e para os sólidos modificados com C16 na Figura 6. É possível observar que há deslocamento de d_{001} de 1,24 nm (V_Na) até 1,47 nm (V_200% C16) indicando expansão da lamela durante a modificação, podendo chegar a valores

iguais a 2,70; 2,84 e 2,91 nm, correspondentes a V_100% C14, V_200% C14 e V_100% C16, respectivamente, sinalizando a presença do cátion orgânico na região interlamelar do argilomineral.

Figura 5 – Difratogramas dos sólidos modificados com C14 com quantidades equivalentes a 100 e 200% da CTC, comparados a V_Na.

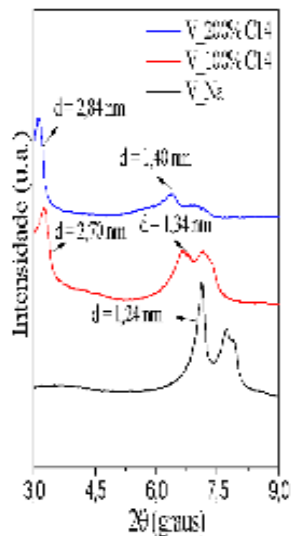
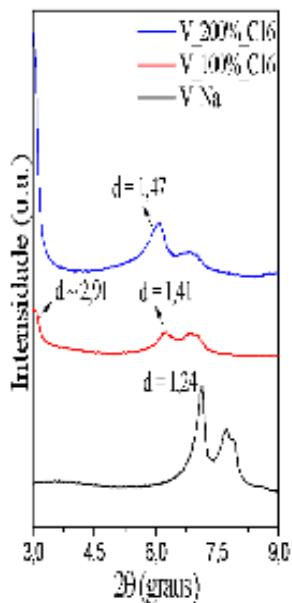


Figura 6 – Difratogramas dos sólidos modificados com C16 com quantidades equivalentes a 100 e 200% da CTC, comparados a V_Na.



Com base no tamanho da cadeia orgânica e dos resultados de espaçamento basal, diferentes arranjos foram sugeridos para a intercalação de cadeias orgânicas

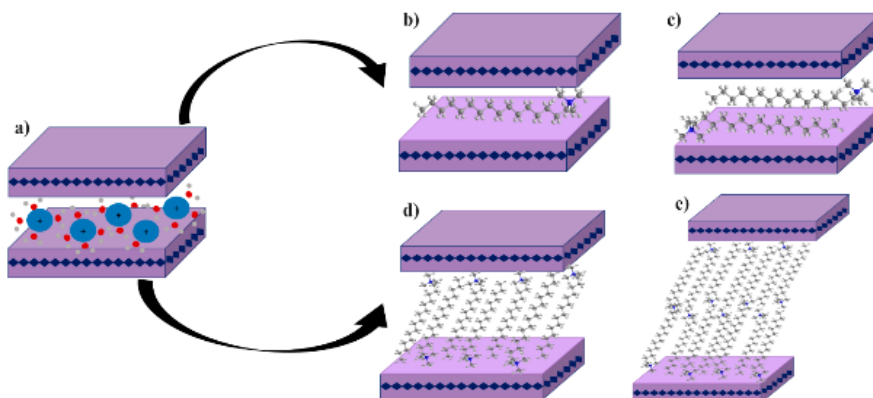
em matrizes lamelares de silicatos do tipo monocamada, bicamada, parafina monocamada ou parafina bicamada (FIGURA 5) (İŞÇI, 2017; SU et al., 2016), conforme

ilustrado na Figura 7. Para um silicato 2:1, a espessura da camada inorgânica é de aproximadamente 0,97 a 1,0 nm. Subtrai-se desse valor o espaçamento basal observado, se obtém o valor de espaço para ser ocupado pelo surfactante. Considerando a espessura da ponta hidrofílica do surfactante (0,51 a 0,67 nm), a disposição em monocamada resultaria num espaçamento de entre 1,51 a 1,67 nm, e em bicamada de 2,01 a 2,34 nm. Portanto, considerando que os valores de espaçamento basal obtidos foram superiores, a disposição em parafina

monocamada é a mais provável.

Os resultados de espaçamento basal obtidos foram comparados aos determinados para vermiculitas organofílicas encontradas na literatura, as quais foram sintetizadas pelo método convencional nas condições especificadas (TABELA 1). Os resultados indicam que os sólidos obtidos por micro-ondas foram de espaçamentos basais inferiores aos da literatura, no entanto, em termos de propriedades adsorptivas não se pode adiantar que este seja um ponto negativo.

Figura 7 – Ilustração da estrutura da a) vermiculita sódica e das possíveis conformações para a intercalação do surfactante na matriz do silicato em disposição de b) monocamada, c) bicamada, d) parafina monocamada e e) parafina bicamada.



Fonte: Autora.

Outro ponto é que em quase todos os estudos citados, já se partia de uma amostra de vermiculita pré-expandida, o que onera

o procedimento por envolver uma etapa adicional e reagentes.

Tabela 1 – Valores de d_{001} para vermiculitas organofílicas obtidas pelo método de aquecimento convencional em trabalhos da literatura.

Argila de partida	CTC cmol(+)/kg	Surfactante	Condições experimentais	d_{max} (nm)	Referência
Vermiculita expandida e hidratada	--	C16	Agitação por 24 h seguido de banho ultrassônico 5 min	2,38	(İŞÇI, 2017)
		C18		2,46	
Vermiculita expandida	122,4	C16	Aquecimento convencional a 80 °C por 4 h, e envelhecida a 80 °C por 48 h.	2,94	(SU e colab., 2016)

Vermiculita expandida	50,8	C16	Aquecimento convencional a 60° C, agitação por 2 h e contato adicional de 2 h.	3,87	(WU e colab., 2015)
Vermiculita sódica	144	C16	Rota convencional (temperatura ambiente), agitação por 20 min a 3000 RPM.	3,39	(PLACHÁ e colab., 2008)

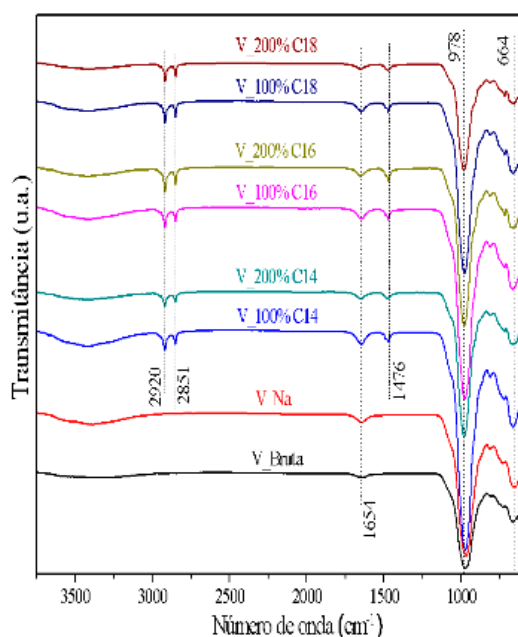
Espectroscopia de absorção na região do infravermelho (FTIR)

A espectroscopia vibracional tem sido amplamente aplicada pois fornece informações qualitativas sobre estrutura, organização e grupos funcionais dos materiais (MA et al., 2010; VAIA et al., 1994). A técnica de FTIR permite extrair informações dos grupos orgânicos presentes na matriz organofílica (RITZ e VALÁŠKOVÁ, 2018). Os espectros (FIGURA 8) apresentam bandas comuns a todos os sólidos nas regiões de 978 cm⁻¹, referente ao modo vibracional de

estiramento do grupo Si-O e em 664 cm⁻¹, atribuída às vibrações da ligação MO-Si (M = Al, Mg, Fe), características da vermiculita (İŞÇI, 2017; RITZ e VALÁŠKOVÁ, 2018).

Para os sólidos modificados, ocorreu o surgimento das bandas na região de 1654 cm⁻¹, corresponde a deformação do grupo (-CH₂-) (MA et al., 2010), enquanto que as bandas em 2920 e 2851 cm⁻¹ correspondentes aos modos de estiramento assimétrico e simétrico C-H da cadeia alquílica.

Figura 8 – Espectros de transmissão na região do infravermelho para a amostra da V_Na e dos sólidos organofílicos.



Estudos prévios com montmorilonita modificada com compostos orgânicos mostraram que o comportamento dos modos de vibração simétrico e assimétrico

de grupos CH₂ dos surfactantes é dependente da conformação adotada por estes na região interlamelar (MA et al., 2010; VAIA et al., 1994).

Para uma intercalação com elevada concentração de surfactante na região interlamelar ($\geq 100\%$ da CTC) (SU et al., 2016; ZHU et al., 2008) é observado o surgimento das bandas em frequências de vibrações muito próximas às referentes a estrutura do surfactante livre (SU et al., 2016), devido ao elevado grau de organização, indicando que a conformação adotada é all-trans (VAIA et al., 1994). Enquanto que, para intercalação com baixa concentração de surfactante na região interlamelar, é observada uma mudança na frequência de vibração para elevado número de onda devido à falta de orientação da cadeia alquílica indicando que a conformação adotada é gauche (VAIA et al., 1994).

Como os valores correspondentes aos estiramentos simétrico e assimétrico nas cadeias alquílicas são muito próximos dos valores referentes a essas bandas para os surfactantes livres, têm-se um forte indicativo de uma intercalação ordenada, com conformação all-trans. Esses resultados estão em concordância com os de difratometria de Raios-X.

Análise térmica

As curvas da análise termogravimétrica (FIGURA 9) foram obtidas para acompanhar as perdas de massa dos materiais obtidos em diferentes estágios durante o aquecimento, conforme descrito na Tabela 2. Na curva termogravimétrica da V_Bruta é possível observar dois eventos de perda de massa, sendo o primeiro no intervalo de temperatura entre 30–211 °C correspondente a perda de água interlamelar, associada aos cátions interlamelares, e adsorvidos na superfície da vermiculita (PÉREZ-MAQUEDA et al., 2003); e o segundo entre 211–900 °C associado a condensação de grupos silanois (Si-OH) à grupos siloxanos (Si-O-Si) (PÉREZ-MAQUEDA et al., 2003; SU et al., 2016).

Para V_Na é observado uma menor perda de massa no primeiro evento (30–96 °C), provavelmente devido a troca do cátion interlamelar de Mg^{2+} por Na^+ , e o segundo evento também é associado a desidroxilação

no intervalo de temperatura de 96 a 900 °C (SU et al., 2016). Para os sólidos modificados com os surfactantes é possível observar que houve uma mudança significativa no primeiro evento de perda de massa, que corresponde a dessorção da água, indicando que a hidrofobicidade do material segue o aumento da cadeia e quantidade de surfactante adicionado (DING et al., 2018).

O segundo evento de perda de massa é o mais significativo para todos os sólidos modificados. Isso ocorre pois é o intervalo de temperatura correspondente à decomposição dos sais quaternários (BARBOSA et al., 2010). Verifica-se, também, um aumento expressivo no percentual de perda de massa dos sólidos modificados com 200% da CTC em relação àqueles modificados com 100% (8,8%, 10,3% e 12,8% para os sólidos modificados com C14, C16 e C18, respectivamente).

O último evento de decomposição é geralmente associado a condensação das hidroxilas (DING et al., 2018; SU et al., 2016) e pouca variação foi observada comparando com a vermiculita sódica.

Figura 9 – Curvas termogravimétricas das vermiculitas bruta, sódica e modificadas.

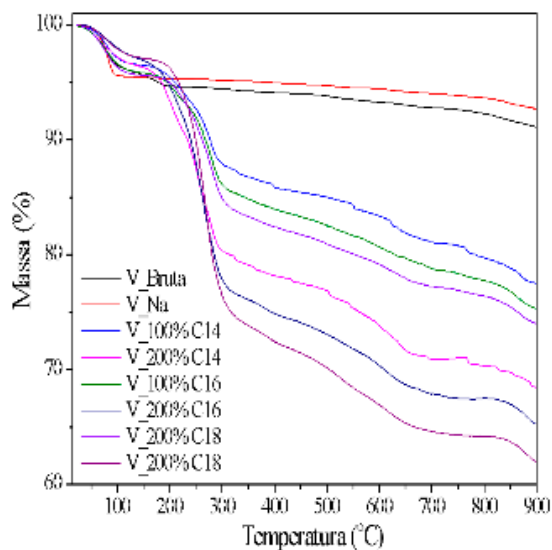


Tabela 2 – Dados de perdas de massa obtidas por análise termogravimétrica (TG) para os sólidos sólidos precursores e após modificação orgânica.

Amostra	Evento	Temperatura (°C)	Perda de massa (%)	Perda de massa total (%)
V_Bruta	I	30 – 211	5,3	8,8
	II	211 – 900	3,5	
V_Na	I	30 – 96	4,3	7,3
	II	96 – 900	3,0	
V_100% C14	I	30 – 144	3,5	22,6
	II	144 – 440	11,0	
	III	440 – 900	8,1	
V_200% C14	I	30 – 145	3,5	31,4
	II	145 – 430	18,4	
	III	430 – 900	9,5	
V_100% C16	I	30 – 152	4,0	24,5
	II	152 – 426	12,2	
	III	426 – 900	8,3	
V_200% C16	I	30 – 140	2,9	34,8
	II	140 – 430	22,7	
	III	430 – 900	9,2	
V_100% C18	I	30 – 166	4,5	25,2
	II	166 – 304	11,0	
	III	304 – 900	10,7	
V_200% C18	I	30 – 186	3,3	38,0
	II	186 – 325	22,0	
	III	325 – 900	12,7	

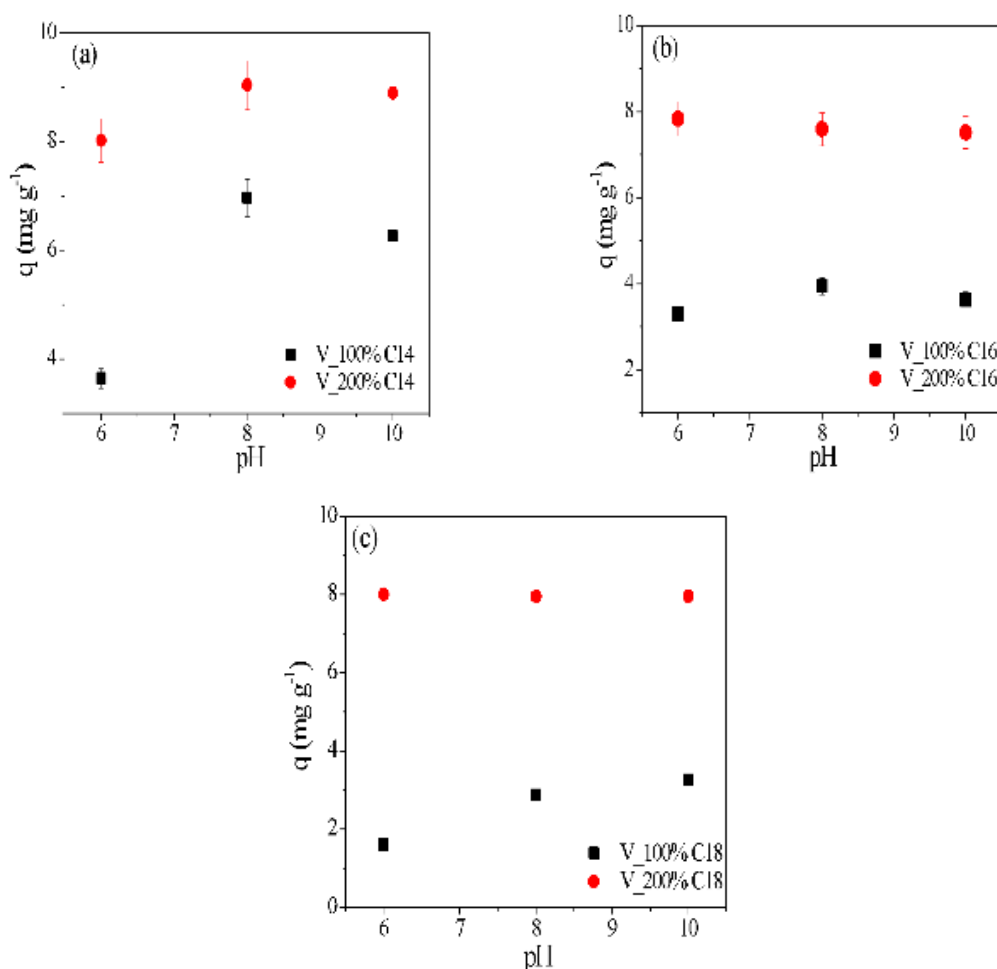
Ensaio de adsorção

Efeito do pH

A influência do pH no desempenho

de adsorção do diclofenaco de sódio pelas vermiculitas organofílicas obtidas está ilustrado na Figura 10.

Figura 10 – Efeito do pH na adsorção do diclofenaco de sódio pelos sólidos (a) C14, (b) C16 e (c) C18.



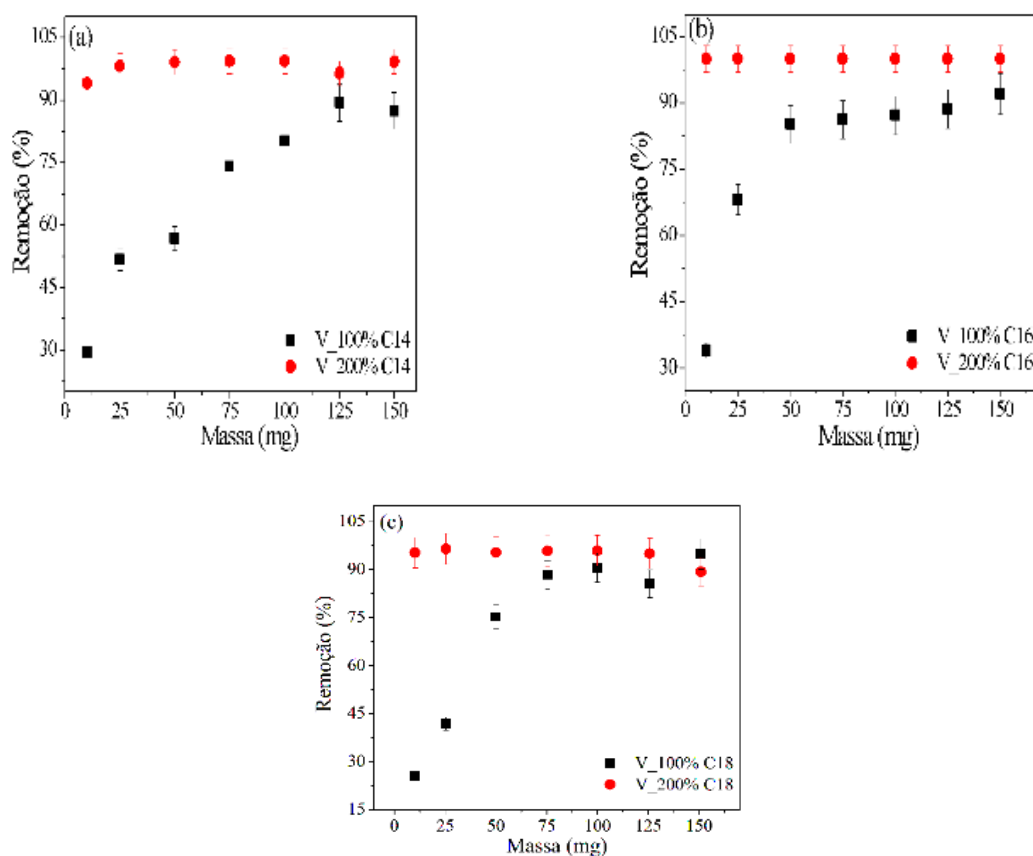
Conforme observado para os sólidos V_100% C14, V_200% C14, V_100% C16 e V_100% C18 houve maior adsorção do fármaco em pH 8, com valores de 6,9 mg g⁻¹, 9,0 mg g⁻¹, 3,9 mg g⁻¹ e 2,9 mg g⁻¹, respectivamente. Enquanto que para os sólidos V_200% C16 e V_200% C18, o melhor desempenho de adsorção foi em pH 6, e foram de 7,6 mg g⁻¹ e 8,0 mg g⁻¹, respectivamente. As interações entre o fármaco e as organovermiculitas são favorecidas pelas forças de London e, por se tratar de valores de pH acima do pKa do fármaco, pode-se assumir que este se encontra majoritariamente em sua forma aniônica, facilitando, assim, interações

eletrostáticas com os sólidos modificados. Tendo uma maior influência nos sólidos modificados com 200% de sua capacidade de troca catiônica frente àqueles modificados com 100%.

Efeito da dosagem do adsorvente

Mantendo o volume e concentração inicial da solução do fármaco (10 mg L⁻¹) fixos, no pH que se mostrou o mais adequado para cada sólido, foi variada a massa de adsorvente em 10, 25, 50, 75, 100, 125 e 150 mg, a influência dessa variação no percentual de remoção do fármaco pode ser observada na Figura 11.

Figura 11 – Efeito da dosagem do sólido na adsorção do diclorofenaco pelos sólidos modificados com (a) C14, (b) C16 e (c) C18.



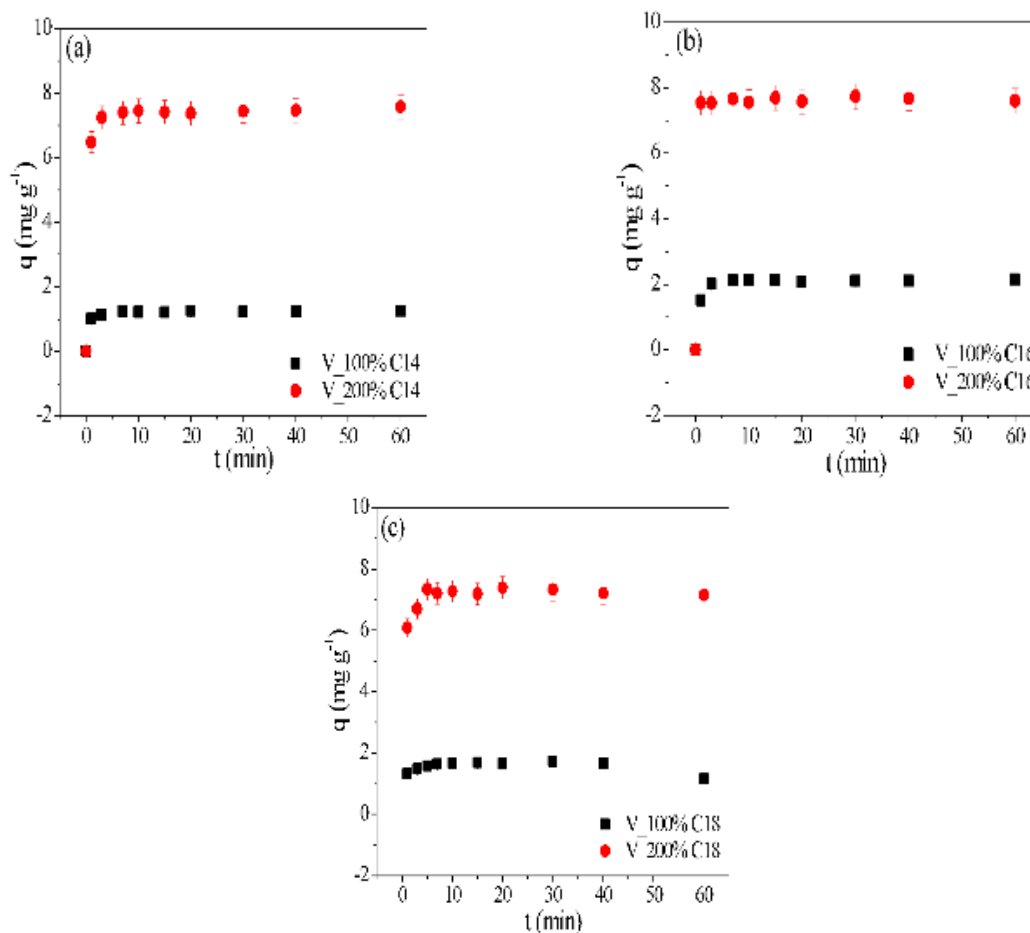
Os resultados mostraram que o percentual de remoção do fármaco aumentou gradativamente com a dosagem do sólido até atingir um valor constante nas massas iguais 125, 50 e 75 mg dos sólidos V_100% C14, V_100%, C16 e V_100%, C18 com um percentual de remoção em torno de 89, 85 e 88%, respectivamente. Para os sólidos com maior quantidade de surfactante (200% CTC), os percentuais máximos de remoção foram entre 96,4 de 99,8% mesmo para pequenas massas.

diclofenaco em que tempos superiores de 10 a 60 min foram obtidos (FRANÇA et al., 2020; GHEMIT et al., 2019).

Efeito do tempo de contato

É possível inferir dos resultados das isotermas (FIGURA 12) que a adsorção do fármaco ocorreu rapidamente após o contato entre o fármaco e as organovermiculitas, com tempos de equilíbrio igual a 7 min para todos os sólidos. Este resultado foi melhor que o encontrado para outros argilominerais organofuncionalizados na adsorção do

Figura12 – Efeito do tempo de contato (t) na adsorção do diclofenaco pelos sólidos modificados com (a) C14, (b) C16 e (c) C18.



Conclusões

A reação de intercalação assistida por micro-ondas se mostrou uma rota rápida e eficiente para a obtenção de vermiculitas organofílicas com baixo tempo de síntese (5 min). A variação do espaçamento basal de 1,24 nm (V_Na) a uma faixa de 1,34 nm a aproximadamente 2,9 nm nas vermiculitas organofílicas sugerem a incorporação das moléculas do surfactante na região interlamelar do argilomineral. As análises de DRX e FTIR sugerem que o arranjo adotado pelos surfactantes na região interlamelar são do tipo parafina monocamada. As organovermiculitas exibiram diferentes desempenhos de adsorção que se mostraram dependentes tanto da quantidade incorporada do surfactante como do tamanho da cadeia orgânica. Se observou que os sólidos com maior incorporação de grupos orgânicos

apresentou melhor desempenho na adsorção. Além disso, fatores experimentais como pH do meio, dosagem de adsorvente e tempo de reação influenciaram na eficiência de adsorção do diclofenaco que chegou a um percentual de remoção de 99,8%.

Referências

ALEXANDRE-FRANCO, María e ALBARRÁN-LISO, Angel e GÓMEZ-SERRANO, Vicente. **An identification study of vermiculites and micas: Adsorption of metal ions in aqueous solution.** *Fuel Processing Technology*, v. 92, n. 2, p. 200–205, 2011.

AWAD, Abdelrahman M. e colab. **Adsorption of organic pollutants by natural and modified clays: A comprehensive review.** *Separation and Purification Technology*, v. 228, p. 115719, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.seppur.2019.115719>>.

BARBOSA, R e colab. **Avaliação da estabilidade térmica de sais quaternários de amônio para uso em argilas organofílicas nacionais - Parte I (Evaluation of thermal stability of quaternary ammonium salts for use in.** v. 56, p. 376–380, 2010.

BONNEFILLE, Bénilde e colab. **Diclofenac in the marine environment: A review of its occurrence and effects.** *Marine Pollution Bulletin*, v. 131, n. April, p. 496–506, 2018.

BRITO, Deoclecio F. e colab. **Organophilic bentonites obtained by microwave heating as adsorbents for anionic dyes.** *Journal of Environmental Chemical Engineering*, v. 6, n. 6, p. 7080–7090, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jece.2018.11.006>>.

DING, Fan e colab. **Tuning wettability by controlling the layer charge and structure of organo-vermiculites.** *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, v. 57, p. 304–312, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jiec.2017.08.037>>.

DOHRMANN, Reiner. **Cation exchange capacity methodology I: An efficient model for the detection of incorrect cation exchange capacity and exchangeable cation results.** *Applied Clay Science*, v. 34, n. 1–4, p. 31–37, 2006.

EBELE, Anekwe Jennifer e ABOU-ELWAFAB ABDALLAH, Mohamed e HARRAD, Stuart. **Pharmaceuticals and personal care products (PPCPs) in the freshwater aquatic environment.** *Emerging Contaminants*, v. 3, n. 1, p. 1–16, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.emcon.2016.12.004>>.

EGEA-CORBACHO, Agata e GUTIÉRREZ RUIZ, Santiago e QUIROGA ALONSO, José María. **Removal of emerging contaminants from wastewater using nanofiltration for its subsequent reuse: Full-scale pilot plant.** *Journal of Cleaner Production*, v. 214, p. 514–523, 2019.

FRANÇA, D. B. e colab. **Monitoring diclofenac adsorption by organophilic alkylpyridinium bentonites.** *Chemosphere*, v. 242, p. 125109, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.125109>>.

GHEMIT, Rima e colab. **Adsorptive removal of diclofenac and ibuprofen from aqueous solution by organobentonites: Study in single and binary systems.** *Groundwater for Sustainable Development*, v. 8, n. February, p. 520–529, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.gsd.2019.02.004>>.

HE, Bing shu e colab. **Eco-pharmacovigilance of non-steroidal anti-inflammatory drugs: Necessity and opportunities.** *Chemosphere*, v. 181, p. 178–189, 2017. Disponível em: <<http://>

[dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.04.084](https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.04.084)>.

HOPE, Rebecca e CA, Berkeley. **Pharmaceuticals in the environment: Global occurrence and potential cooperative action under the Strategic Approach to International Chemicals Management (SAICM) by IV 2.2 ed.** Dessau-Roßlau: German Environment Agency Wörlitzer Platz 1, 2016.

HUANG, Yue hua e colab. **Emerging contaminants in municipal wastewaters and their relevance for the surface water contamination in the tropical coastal city Haikou, China.** Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 235, n. January, p. 106611, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ecss.2020.106611>>.

İŞÇI, Sevim. **Intercalation of vermiculite in presence of surfactants.** Applied Clay Science, v. 146, n. May, p. 7–13, 2017.

LIU, Shuai e colab. **Amphoteric modified vermiculites as adsorbents for enhancing removal of organic pollutants: Bisphenol A and Tetrabromobisphenol A.** Environmental Pollution, v. 228, p. 277–286, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2017.03.082>>.

LONAPPAN, Linson e colab. **Diclofenac and its transformation products: Environmental occurrence and toxicity - A review.** Environment International, v. 96, p. 127–138, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.envint.2016.09.014>>.

MA, Yuehong e colab. **Infrared investigation of organo-montmorillonites prepared from different surfactants.** Spectrochimica Acta - Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, v. 76, n. 2, p. 122–129, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.saa.2010.02.038>>.

MARTÍNEZ-HUITLE, Carlos Alberto e PANIZZA, Marco. **Electrochemical oxidation of organic pollutants for wastewater treatment.** Current Opinion in Electrochemistry, v. 11, p. 62–71, 2018.

PEREIRA, Camilo D. Seabra e colab. **Occurrence of pharmaceuticals and cocaine in a Brazilian coastal zone.** Science of the Total Environment, v. 548–549, p. 148–154, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.01.051>>.

PÉREZ-MAQUEDA, L. A. e colab. **Study of natural and ion exchanged vermiculite by emanation thermal analysis, TG, DTA and XRD.** Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, v. 71, n. 3, p. 715–726, 2003.

PLACHÁ, Daniela e MARTYNKOVÁ, Gražyna Simha e RÜMMELI, Mark H. **Preparation of organovermiculites using HDTMA: Structure and sorptive properties using naphthalene.** Journal of Colloid and Interface Science, v. 327, n. 2, p. 341–347, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jcis.2008.08.026>>.

RITZ, Michal e VALÁŠKOVÁ, Marta. **Infrared and Raman spectroscopy of three commercial vermiculites doped with cerium dioxide nanoparticles.** Spectrochimica Acta - Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, v. 201, p. 39–45, 2018.

SORDELLO, Fabrizio e colab. **Photocatalytic performances of rare earth element-doped**

zinc oxide toward pollutant abatement in water and wastewater. Applied Catalysis B: Environmental, v. 245, p. 159–166, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.apcatb.2018.12.053>>.

STARLING, Maria Clara V.M. e AMORIM, Camila C. e LEÃO, Mônica Maria D. **Occurrence, control and fate of contaminants of emerging concern in environmental compartments in Brazil.** Journal of Hazardous Materials, p. 17–36, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2018.04.043>>.

SU, Xiaoli e colab. **Structure and thermal stability of organo-vermiculite.** Applied Clay Science, v. 132–133, p. 261–266, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.clay.2016.06.011>>.

TOURNASSAT, Christophe e colab. **Surface Properties of Clay Minerals.** CHRISTOPHE TOURNASSAT e colab. (Org.). . Developments in Clay Science. [S.l.]: Elsevier B.V., 2015. v. 6. p. 5–31.

VAIA, Richard A. e TEUKOLSKY, Rachel K. e GIANNELIS, Emmanuel P. **Interlayer Structure and Molecular Environment of Alkylammonium Layered Silicates.** Chemistry of Materials, v. 6, n. 7, p. 1017–1022, 1994.

VIENO, Niina e SILLANPÄÄ, Mika. **Fate of diclofenac in municipal wastewater treatment plant - A review.** Environment International, v. 69, p. 28–39, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.envint.2014.03.021>>.

WU, Nian e colab. **Organic intercalation of structure modified vermiculite.** Journal of Colloid and Interface Science, v. 457, p. 264–271, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jcis.2015.07.031>>.

YU, Mingming e colab. **Organo-vermiculites modified by low-dosage Gemini surfactants with different spacers for adsorption toward p-nitrophenol.** Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, v. 553, p. 601–611, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2018.05.095>>.

ZANG, Weili e colab. **Facile modification of homoionic-vermiculites by a gemini surfactant: Comparative adsorption exemplified by methyl orange.** Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, v. 533, n. June, p. 99–108, 2017.

ZHU, Runliang e colab. **Structure of cetyltrimethylammonium intercalated hydrobiotite.** Applied Clay Science, v. 42, n. 1–2, p. 224–231, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.clay.2007.12.004>>.

O produto tensorial entre espaços de Banach: definições, propriedades e a norma projetiva

Fernando Cabral Alves¹

Jamilson Ramos Campos²

Resumo

Como evidenciado pelo trabalho de diversos autores (ver subseção Referências), o produto tensorial tem se mostrado uma poderosa ferramenta em diferentes áreas da matemática moderna. O presente projeto buscou investigar uma dessas abrangentes aplicações, a saber, as propriedades do produto tensorial entre espaços de Banach munido da chamada norma projetiva. Com vistas a isso, primeiro introduzimos o produto tensorial e suas propriedades fundamentais em um contexto algébrico mais geral, e, na sequência, desenvolvemos o estudo com a topologia de interesse.

Palavras-chave: Produto tensorial. Espaços de Banach. Norma projetiva.

Apresentação

Como evidenciado pelo trabalho de diversos autores, o produto tensorial tem se mostrado uma poderosa ferramenta em diferentes áreas da matemática moderna (ver, por exemplo, as referências de Ryan(2002)). Uma dessas frutíferas aplicações tem se dado na análise funcional, de modo que problemas e objetos de importância nessa área são em vários casos resolvidos e mais facilmente caracterizados na linguagem dos tensores.

O produto tensorial foi introduzido na análise funcional em um estudo de Murray e Von Neumann (1936). Alguns anos mais tarde, Schatten (1943) fez o primeiro estudo das classes de normas sobre os produtos tensoriais entre espaços de Banach. Entretanto, as várias possibilidades do uso dos produtos tensoriais na Teoria dos Espaços de Banach só ficou evidente e ganhou força com o trabalho de Grothendieck (1956), *Resumé de la théorie métrique des produits*

tensoriels topologiques, publicado em 1956 no Brasil.

Como havia alguma relutância de pensar em termos de tensores em análise funcional, os resultados apresentados no Resumé foram, de certa forma, considerados de difícil compreensão e deixados de lado por grande parte da comunidade científica. Em meados da década de 1960, alguns pesquisadores reescreveram as ideias de Grothendieck sobre a teoria de operadores absolutamente somantes e sistematizaram a teoria de ideais de operadores sem, de certo modo, utilizar produtos tensoriais.

Na década de 1980, entretanto, o uso dos produtos tensoriais reaparece, dentre muitos trabalhos, no estudo de Pietsch (1983). Desde então, diferentes grupos de pesquisadores vêm utilizando esses objetos de diversas maneiras em Análise Funcional. Com vistas a introduzir sistematicamente alguns desses principais desdobramentos,

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: O produto tensorial entre espaços de Banach/O produto tensorial entre espaços de Banach: definição, propriedades, e a norma projetiva.

¹Estudante de Iniciação Científica: Fernando Cabral Alves (e-mail: cabralalvesf@gmail.com)

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq

²Orientador: Jamilson Ramos Campos (e-mail: jamilsonrc@gmail.com)

Ryan (2002) escreveu o livro *Tensor Product between Banach Spaces*.

Nesse panorama, o objetivo deste capítulo é apresentar as propriedades gerais do produto tensorial entre espaços de Banach munido da chamada norma projetiva. Para tanto, é preciso utilizar alguns pré-requisitos teóricos da Análise Funcional e da álgebra dos produtos tensoriais. O texto consiste de uma seleção comentada de resultados e demonstrações dos capítulos 2 e 3 de Madruga (2018) (com algumas poucas modificações), e que foram estudados durante a vigência da pesquisa. Essa referência, por sua vez, se trata de uma análise dos resultados contidos em Ryan (2002), mais precisamente nos capítulos 1 e 2.

Fundamentação teórica e metodologia

Nossa pesquisa configurou um trabalho bibliográfico exploratório acerca de conceitos, proposições, e demonstrações concernentes ao produto tensorial entre espaços de Banach munidos da chamada norma projetiva e também dos pré-requisitos necessários a esse estudo. O trabalho consistiu primariamente no estudo dos capítulos 2 e 3 de Madruga (2018), capítulos 1 e 2 de Ryan (2002), e se dividiu em três etapas principais.

Primeiramente, estudamos, em Botelho, Pellegrino e Teixeira (2012), os conceitos e Teoremas em análise funcional de maior relevância para a compreensão das proposições e demonstrações acerca do produto tensorial entre espaços de Banach. Em um segundo momento, já se utilizando de nossas principais referências, estudamos os pré-requisitos algébricos relacionados ao produto tensorial em sua formulação para espaços vetoriais genéricos. Finalmente, no terceiro e maior estágio da pesquisa, pudemos explorar o foco do projeto, ou seja, o estudo mais específico de produtos tensoriais entre espaços vetoriais normados, em especial os espaços de Banach munidos com a norma projetiva. Chegamos ainda a analisar a norma injetiva, mas respeitando o tema do plano de trabalho não incluímos

essa estudo aqui.

Devido à extensão máxima do capítulo, não incluímos as partes da pesquisa que se afastam mais de nosso objetivo principal; priorizando, portanto, a terceira parte de nosso estudo mencionada no parágrafo anterior. Mais precisamente, não enunciamos abaixo os resultados de Análise Funcional estudados, e omitimos as demonstrações da parte introdutória de produtos tensoriais em espaços vetoriais algébricos. Acrescentamos, contudo, as definições e enunciados das proposições para conveniência do leitor uma vez que nos referiremos a elas com frequência na próxima subseção.

Destarte, referimos o leitor interessado em uma apresentação completa dos pré-requisitos aos dois primeiros capítulos da dissertação de Madruga (2018), ou a qualquer livro introdutório de análise Funcional e algebra Linear (que trate de produto tensorial nesse segundo caso), o que inclui algumas de nossas outras referências. Do terceiro estágio de nosso estudo, selecionamos o máximo possível de proposições e demonstrações estudadas em Madruga (2018) e Ryan (2002), priorizando as que julgamos mais importantes. Apresentamos e comentamos abaixo tais resultados.

Feitas as considerações acima, separamos o texto em duas subseções principais: Produto Tensorial de Espaços Vetoriais (subseção 'Fundamentação teórica e metodologia'), e Produto Tensorial entre Espaços de Banach: a norma projetiva (subseção 'Análise').

Produto tensorial de espaços vetoriais

Durante todo texto, sempre que lidarmos com um objeto envolvendo dois ou mais espaços vetoriais, é assumido implicitamente que tais espaços compartilham de um mesmo corpo \mathbb{K} .

Sejam X e Y espaços vetoriais sobre \mathbb{K} . Dados $x \in X, y \in Y$, definimos

$$x \otimes y : B(X \times Y) \rightarrow \mathbb{K} \\ A \rightarrow (x \otimes y)(A) = A(x, y).$$

Um funcional linear $x \otimes y$ assim definido é chamado *tensor elementar*.

A partir dos tensores elementares, definimos então o produto tensorial de X por Y .

Definição (Produto Tensorial) O produto tensorial de X por Y , denotado $X \otimes Y$, é definido como sendo o subespaço gerado por tensores elementares, isto é,

$$X \otimes Y := \text{span} \{x \otimes y : x \in X, y \in Y\}.$$

Pela definição, $X \otimes Y$ é um subespaço do dual algébrico $B(X \times Y)^\#$ cujos elementos são da forma

$$u = \sum_{i=1}^n \lambda_i (x_i \otimes y_i), \quad (1)$$

com $\lambda_i \in \mathbb{K}$, $x_i \in X$, $y_i \in Y$, $i = 1, \dots, n$.

Observação: De forma mais geral e análoga, poderíamos definir o produto tensorial de n espaços vetoriais V_1, \dots, V_n considerando tensores elementares construídos a partir do espaço das transformações multilineares de $V_1 \times \dots \times V_n$ em um espaço arbitrário Z (não obrigatoriamente o corpo \mathbb{K} desses espaços). Entretanto, não perdemos insights importantes ao trabalhar no caso $n = 2$; pelo contrário, evitamos assim uma notação carregada de subíndices que mais atrapalha enxergar a essência das construções estudadas. Por vezes substituiremos \mathbb{K} por um espaço arbitrário ao enunciarmos alguns resultados, ficando subentendido definição análoga a que fizemos acima (i.e. substituindo formas bilineares por transformações bilineares). Na verdade, é possível construir uma teoria de maneira ainda mais geral, considerando módulos ao invés de espaços vetoriais.

Passamos agora a enunciar algumas primeiras propriedades.

Proposição 1 Sejam X, Y espaços vetoriais sobre um corpo \mathbb{K} . Então

(i) $(x_1 + x_2) \otimes y = x_1 \otimes y + x_2 \otimes y$, para todos $x_1, x_2 \in X$ e $y \in Y$.

(ii) $x \otimes (y_1 + y_2) = x \otimes y_1 + x \otimes y_2$, para todos $x \in X$ e $y_1, y_2 \in Y$.

(iii) $\lambda(x \otimes y) = (\lambda x) \otimes y = x \otimes (\lambda y)$, para todos $x \in X, y \in Y$ e $\lambda \in \mathbb{K}$.

(iv) $0 \otimes y = x \otimes 0 = 0$, para todos $x \in X$ e $y \in Y$.

Note que utilizando o item (iii) podemos remover os parênteses de (1). Renomeando então $\lambda_i x_i$ como w_i , consideramos sempre um elemento u do produto tensorial como sendo da forma

$$u = \sum_{i=1}^n w_i \otimes y_i \quad (2)$$

A próxima proposição mostra como conjuntos linearmente independentes e bases podem ser transferidos dos espaços vetoriais para o produto tensorial.

Proposição 2 Sejam X e Y espaços vetoriais.

(a) Sejam $W \subseteq Z$ subconjuntos linearmente independentes de X e Y respectivamente. Então $\{x \otimes y : x \in W, y \in Z\}$ é um subconjunto linearmente independente de $X \otimes Y$.

(b) Sejam $\{w_i : i \in I\}$ e $\{z_j : j \in J\}$ bases para X e Y respectivamente. Então o conjunto $\{w_i \otimes z_j : (i, j) \in I \times J\}$ é uma base para $X \otimes Y$.

Uma consequência imediata é que se X e Y são espaços de dimensão finita, então $\dim(X \otimes Y) = \dim(X)\dim(Y)$.

O próximo resultado nos fornece uma importante ferramenta técnica que será utilizada em diversas demonstrações. Trata-se de uma caracterização do tensor nulo que nos permite computar mais facilmente a igualdade entre tensores e o núcleo de transformações definidas sobre o produto tensorial. $X^\#$ e $Y^\#$ denotam os duais algébricos de X e Y .

Proposição 3 Sejam $u = \sum_{i=1}^n x_i \otimes y_i \in X \otimes Y$ e $n \in \mathbb{N}$. São equivalentes:

(i) $u = 0$;

(ii) $\sum_{i=1}^n \varphi(x_i)\psi(y_i) = 0$, para todos $\varphi \in X^\#, \psi \in Y^\#$;

(iii) $\sum_{i=1}^n \varphi(x_i)y_i = 0$, para todo $\varphi \in X^\#$;

(iv) $\sum_{i=1}^n \psi(y_i)x_i = 0$, para todo $\psi \in Y^\#$.

Observação Se $S \subset X^\#$ é tal que se $\varphi(x) = 0$ para todo $\varphi \in S$ implica em $x = 0$, chamamos S de separador de pontos. Como

essa propriedade que define um espaço separador de pontos é a única necessária para demonstrar a proposição, as hipóteses acima podem ser enfraquecidas substituindo $X^\#$ e $Y^\#$ por separadores de pontos $S \subset X^\#$ e $R \subset Y^\#$ nos itens (ii),(iii) e (iv).

Veremos agora que o produto tensorial respeita somas diretas dos espaços vetoriais.

Proposição 4 Sejam X, Y espaços vetoriais e F, G subespaços de Y tais que $Y = F \oplus G$. Então $X \otimes Y = (X \otimes F) \oplus (X \otimes G)$.

Dessa proposição, e sob as mesmas hipóteses, obtém-se imediatamente os seguintes isomorfismos:

$$\frac{X \otimes Y}{X \otimes F} \simeq \frac{(X \otimes F) \oplus (X \otimes G)}{X \otimes F} \simeq X \otimes G \simeq X \otimes \frac{Y}{F}.$$

Analogamente, se H e W são subespaços de X tais que $X = H \oplus W$, então

$$\frac{X \otimes Y}{X \otimes F} \simeq \frac{Y}{F} \otimes Y.$$

Enunciamos agora uma das mais importantes propriedades do produto tensorial e certamente a mais importante desta subseção; grosso modo, a menos de isomorfismo o produto tensorial é o único linearizador de transformações bilineares (e de transformações multilineares, no caso geral). Essa é a essência do conteúdo dos dois próximos Teoremas.

Teorema 1 Sejam X, Y e Z espaços vetoriais. Para cada aplicação bilinear $A: X \times Y \rightarrow Z$ existe uma única aplicação linear $\tilde{A}: X \otimes Y \rightarrow Z$ tal que $A(x, y) = \tilde{A}(x \otimes y)$, para todos $x \in X, y \in Y$. Além disso, a correspondência $A \leftrightarrow \tilde{A}$ é um isomorfismo entre os espaços vetoriais $B(X \times Y, Z)$ e $L(X \otimes Y, Z)$.

Teorema 2 Sejam X e Y espaços vetoriais. Suponha que existam um espaço vetorial W e uma aplicação bilinear $B: X \times Y \rightarrow W$ com a seguinte propriedade: para todo espaço vetorial Z e cada aplicação bilinear $A: X \times Y \rightarrow Z$, existe uma única aplicação linear $L: W \rightarrow Z$ tal que $A = L \circ B$. Então existe um isomorfismo $J: X \otimes Y \rightarrow W$ tal que $J(x \otimes y) = B(x, y)$, para todo $x \in X, y \in Y$. Vejamos agora a definição de um objeto importante ao qual retornaremos sob uma perspectiva

topológica na próxima subseção.

Definição (Produto tensorial de aplicações lineares) Sejam $S: X \rightarrow E$ e $T: Y \rightarrow F$ aplicações lineares. Definimos a aplicação (linear) $S \otimes T: X \otimes Y \rightarrow E \otimes F$, chamada produto tensorial das aplicações lineares S e T , como a linearização da aplicação bilinear $A: X \times Y \rightarrow E \otimes F$ dada por $A(x, y) = S(x) \otimes T(y)$. Assim, temos $S \otimes T(x \otimes y) = S(x) \otimes T(y)$, para todo $(x, y) \in X \times Y$.

Proposição 5 Sejam $S: X \rightarrow E, T: Y \rightarrow F$ aplicações lineares e $S \otimes T: X \otimes Y \rightarrow E \otimes F$ a aplicação produto tensorial de S e T . Se S e T são injetivas (respectivamente, sobrejetivas), então $S \otimes T$ é injetiva (respectivamente, sobrejetiva).

Para concluir esta subseção, veremos duas outras maneiras de se identificar os tensores, via imersões canônicas, a partir de nossa definição original.

Fixados $x \in X$ e $y \in Y$, definimos a forma bilinear

$$B_{x,y}: X^\# \times Y^\# \rightarrow \mathbb{K} \\ (\varphi, \psi) \mapsto B_{x,y}(\varphi, \psi) := \varphi(x)\psi(y).$$

Note então que $B_{x,y}$ pode ser vista como elemento da imagem de uma aplicação $A: X \times Y \rightarrow B(X^\# \times Y^\#)$ dada por $A(x, y) := B_{x,y}$, e que, por sua vez, é uma aplicação bilinear. De fato, para todo $\varphi \in X^\#$ e $\psi \in Y^\#$, vale

$$\begin{aligned} A(\lambda x_1 + x_2, y)(\varphi, \psi) &:= B_{\lambda x_1 + x_2, y}(\varphi, \psi) \\ &:= \varphi(\lambda x_1 + x_2)\psi(y) \\ &= [\lambda\varphi(x_1) + \varphi(x_2)]\psi(y) \\ &= \lambda\varphi(x_1)\psi(y) + \varphi(x_2)\psi(y) \\ &= \lambda\varphi(x_1)\psi(y) + \varphi(x_2)\psi(y) \\ &:= \lambda B_{x_1, y}(\varphi, \psi) + B_{x_2, y}(\varphi, \psi) \\ &:= (\lambda A(x_1, y) + A(x_2, y))(\varphi, \psi), \end{aligned}$$

para todos $x_1, x_2 \in X, y \in Y$ e $\lambda \in \mathbb{K}$. A linearidade na segunda coordenada segue de modo análogo das definições e da linearidade de ψ . Portanto, pelo Teorema 1, existe uma única aplicação linear $\tilde{A}: X \otimes Y \rightarrow B(X^\# \times Y^\#)$ que aplica $x \otimes y$ em $B_{x,y}$. Para vermos que a aplicação \tilde{A} é injetiva, suponha que $\sum_{i=1}^n B_{x_i, y_i} = 0$. Assim, $\sum_{i=1}^n \varphi(x_i)\psi(y_i) = 0$, para todos $\varphi \in X^\#, \psi \in Y^\#$ e a Proposição 3 assegura que $\sum_{i=1}^n x_i \otimes y_i = 0$ em $X \otimes Y$. Dessa forma, acabamos de verificar a imersão

$$X \otimes Y \subset B(X^\# \times Y^\#),$$

onde a identificação é estabelecida entre $x \otimes y$ e a forma bilinear $B_{x,y}$.

Em particular, quando os espaços X e Y são duais (i.e. valem os isomorfismos $X = X^{\#\#}$ e $Y = Y^{\#\#}$ entre os espaços e seus biduais) temos

$$X^{\#} \otimes Y^{\#} \subset B(X^{\#\#} \times Y^{\#\#}) = B(X \times Y),$$

onde o tensor $\sum_{i=1}^n \varphi_i \otimes \psi_i$ é identificado com a forma bilinear que aplica (x, y) em $\sum_{i=1}^n \varphi_i(x)\psi_i(y)$.

Outra caracterização possível dos tensores é como aplicações lineares (também envolvendo duais algébricos). A cada tensor $u = \sum_{i=1}^n x_i \otimes y_i$ podemos associar duas aplicações lineares (pela esquerda, a L_u , e pela direita, a R_u) da seguinte maneira:

$$L_u : X^{\#} \rightarrow Y$$

$$\varphi \mapsto L_u(\varphi) = \sum_{i=1}^n \varphi(x_i) y_i$$

e

$$R_u : Y^{\#} \rightarrow X$$

$$\psi \mapsto R_u(\psi) = \sum_{i=1}^n x_i \psi(y_i).$$

Novamente pela Proposição 3 podemos verificar imediatamente que as aplicações lineares $u \mapsto L_u$ e $u \mapsto R_u$ são injetivas. Portanto,

$$X \otimes Y \subset L(X^{\#}, Y) \text{ e } X \otimes Y \subset L(Y^{\#}, X).$$

Análise

Produto tensorial entre espaços de Banach: A norma projetiva

Nosso trabalho inicial consiste em definir a chamada norma projetiva no produto tensorial de espaços vetoriais normados.

Definição (Norma projetiva) Sejam X, Y espaços vetoriais normados. Para cada tensor $u \in X \otimes Y$, definimos a *norma projetiva* de u como

$$\pi(u) := \inf \left\{ \sum_{i=1}^n \|x_i\| \|y_i\| : u = \sum_{i=1}^n x_i \otimes y_i \right\}, \quad (3)$$

onde a notação usual $\|\cdot\|$ é substituída por $\pi(\cdot)$.

Quando necessário especificar os espaços componentes do produto tensorial, utiliza-se a notação $\pi_{X,Y}$ ou $\pi(u; X \otimes Y)$. Denotamos por $X \otimes_{\pi} Y$ o produto tensorial

$X \otimes Y$ munido da norma projetiva π . Entretanto, ainda precisamos mostrar que de fato π é uma norma. Esse é o trabalho da próxima Proposição, que também fornece uma importante identidade.

Proposição 6 Sejam X e Y espaços de Banach. Então π é uma norma em $X \otimes Y$ e $\pi(x \otimes y) = \|x\| \|y\|$ para todos $x \in X$ e $y \in Y$.

Demonstração: Seja $u \in X \otimes Y$. Suponha que $\pi(u) = 0$. Da definição de π , segue então que para todo $\varepsilon > 0$, existe uma representação $\sum_{i=1}^n x_i \otimes y_i$ de u tal que $\sum_{i=1}^n \|x_i\| \|y_i\| < \varepsilon$. Daí, para todos $\varphi \in X'$, $\psi \in Y'$ temos

$$\left| \sum_{i=1}^n \varphi(x_i) \psi(y_i) \right| \leq \sum_{i=1}^n |\varphi(x_i)| |\psi(y_i)| \leq \sum_{i=1}^n \|\varphi\| \|\psi\| \|x_i\| \|y_i\| \leq \|\varphi\| \|\psi\| \varepsilon$$

Desde que $|\cdot|$ é norma, $\sum_{i=1}^n \varphi(x_i) \psi(y_i) = 0$ (pela desigualdade acima) e os espaços duais X' e Y' são separadores de pontos, respectivamente, de $X^{\#}$ e $Y^{\#}$, segue da caracterização do tensor nulo da subseção anterior que $u = 0$. Por outro lado, é imediato ver que se $u = 0$ então $\pi(u) = 0$. Mostraremos agora que $\pi(\lambda u) = |\lambda| \pi(u)$. Se $\lambda = 0$, o resultado é imediato da definição de $\pi(\cdot)$. Suponha $\lambda \neq 0$. Se $\sum_{i=1}^n x_i \otimes y_i$ é uma representação de u então $\lambda u = \sum_{i=1}^n (\lambda x_i) \otimes y_i$. Daí, temos

$$\pi(\lambda u) \leq \sum_{i=1}^n \|\lambda x_i\| \|y_i\| = |\lambda| \sum_{i=1}^n \|x_i\| \|y_i\|.$$

Como isso é válido para toda representação de u , segue que $\pi(\lambda u) \leq |\lambda| \pi(u)$. De modo análogo, temos $\pi(u) = \pi(\lambda^{-1} \lambda u) \leq |\lambda|^{-1} \pi(\lambda u)$, donde $|\lambda| \pi(u) \leq \pi(\lambda u)$. Portanto, $\pi(\lambda u) = |\lambda| \pi(u)$.

Verifiquemos a desigualdade triangular. Sejam $u, v \in X \otimes Y$ e $\varepsilon > 0$. Como $\pi(u)$ e $\pi(v)$ são ínfimos dos respectivos conjuntos associados, existem representações $u = \sum_{i=1}^n x_i \otimes y_i$ e $v = \sum_{j=1}^m w_j \otimes z_j$ tais que

$$\sum_{i=1}^n \|x_i\| \|y_i\| \leq \pi(u) + \varepsilon \text{ e } \sum_{j=1}^m \|w_j\| \|z_j\| \leq \pi(v) + \varepsilon.$$

Então $\sum_{i=1}^n x_i \otimes y_i + \sum_{j=1}^m w_j \otimes z_j$ é uma representação para $u + v$ e portanto

$$\pi(u + v) \leq \sum_{i=1}^n \|x_i\| \|y_i\| + \sum_{j=1}^m \|w_j\| \|z_j\| \leq \pi(u) + \pi(v) + 2\varepsilon \quad (4)$$

Como (4) é válido para todo $\varepsilon > 0$, temos

$$\pi(u + v) \leq \pi(u) + \pi(v).$$

Finalmente, provaremos que $\pi(x \otimes y) = \|x\| \|y\|$. Seja $x \otimes y \in X \otimes Y$ um tensor elementar. Por um lado, é claro que $\pi(x \otimes y) \leq \|x\| \|y\|$. Escolha $\varphi \in B_{X'}$ e $\psi \in B_{Y'}$ tais que $\varphi(x) = \|x\|$ e $\psi(y) = \|y\|$. Considere a forma bilinear contínua $A: X \times Y \rightarrow K$, dada por $A(x, y) = \varphi(x)\psi(y)$. Pelo Teorema 1 existe uma única linearização para A , $\tilde{A}: X \otimes Y \rightarrow \mathbb{K}$, dada por $\sum_{i=1}^n x_i \otimes y_i \mapsto \sum_{i=1}^n \varphi(x_i)\psi(y_i)$. Temos

$$\begin{aligned} |\tilde{A}(u)| &= \left| \tilde{A} \left(\sum_{i=1}^n x_i \otimes y_i \right) \right| \leq \sum_{i=1}^n |\tilde{A}(x_i \otimes y_i)| \\ &= \sum_{i=1}^n |\varphi(x_i)\psi(y_i)| = \sum_{i=1}^n |\varphi(x_i)| |\psi(y_i)| \\ &\leq \|\varphi\| \|\psi\| \sum_{i=1}^n \|x_i\| \|y_i\| \leq \sum_{i=1}^n \|x_i\| \|y_i\|, \end{aligned}$$

o que implica que $|\tilde{A}(u)| \leq \pi(u)$ para todo $u \in X \otimes Y$ e para toda representação de u . Assim, \tilde{A} é um funcional linear contínuo no espaço normado $(X \otimes Y, \pi(\cdot))$ de norma no máximo 1. Portanto,

$$\|x\| \|y\| = \varphi(x)\psi(y) = \tilde{A}(x \otimes y) \leq \left| \tilde{A}(x \otimes y) \right| \leq \pi(x \otimes y),$$

o que completa a demonstração.

Apresentaremos agora uma série de propriedades de produtos tensoriais munidos da norma π .

Se A e B são subconjuntos de X, Y respectivamente, definimos o subconjunto $A \otimes B \subset X \otimes Y$ por

$$A \otimes B := \{x \otimes y : x \in A \text{ e } y \in B\}.$$

Embora a notação seja conveniente, enfatizamos que não necessariamente $A \otimes B$ é um espaço vetorial pois é composto apenas de tensores elementares.

Definição (Envoltória convexa) Seja X um espaço vetorial e $S \subset X$ um subconjunto. A interseção de todos os subconjuntos convexos de X contendo S é chamada de *envoltória convexa de S* e é denotada por $co(S)$.

A envoltória convexa de S , $co(S)$, pode ser caracterizada pelo conjunto abaixo (SILVA, 2010)[Proposição 3.8 e Corolário 3.9]:

$$co(S) = \left\{ \sum_{i=1}^n \lambda_i x_i : n \in \mathbb{N}, x_i \in S, \lambda_i \geq 0, \sum_{i=1}^n \lambda_i = 1, i = 1, \dots, n \right\}$$

e, quando $0 \in S$, por

$$co(S) = \left\{ \sum_{i=1}^n \lambda_i x_i : n \in \mathbb{N}, x_i \in S, \lambda_i \geq 0, \sum_{i=1}^n \lambda_i \leq 1, i = 1, \dots, n \right\}$$

Quando X for um espaço vetorial normado, poderemos considerar o fecho da envoltória convexa e o denotaremos por $\overline{co}(S)$.

Proposição 7 Sejam X, Y espaços normados. A bola unitária fechada de $X \hat{\otimes}_{\pi} Y$ é o fecho da envoltória convexa do conjunto $B_X \otimes B_Y$.

Demonstração: Seja $B_{X \hat{\otimes}_{\pi} Y}$ a bola unitária fechada de $X \hat{\otimes}_{\pi} Y$. Como $B_{X \hat{\otimes}_{\pi} Y} = \overline{B_{X \otimes Y}^{X \hat{\otimes}_{\pi} Y}}$ é suficiente provar que $B_{X \otimes Y} = \overline{co}^{X \otimes Y}(B_X \otimes B_Y)$, pois assim

$$B_{X \hat{\otimes}_{\pi} Y} = \overline{B_{X \otimes Y}^{X \hat{\otimes}_{\pi} Y}} = \overline{co}^{X \otimes Y}(B_X \otimes B_Y)^{X \hat{\otimes}_{\pi} Y} = \overline{co}^{X \otimes Y}(B_X \otimes B_Y).$$

Suponha $u \in \overset{\circ}{B}_{X \otimes Y}$. Então, pela definição de π , existe uma representação de u da forma $\sum_{i=1}^n x_i \otimes y_i$, onde x_i e y_i são não-nulos e $\sum_{i=1}^n \|x_i\| \|y_i\| < 1$.

Seja $w_i = \|x_i\|^{-1} x_i$, $z_i = \|y_i\|^{-1} y_i$ e $\lambda_i = \|x_i\| \|y_i\|$. Então,

$$\begin{aligned} u &= \sum_{i=1}^n x_i \otimes y_i \\ &= \sum_{i=1}^n (\|x_i\| \|y_i\|^{-1} x_i) \otimes (\|y_i\| \|y_i\|^{-1} y_i) \\ &= \sum_{i=1}^n \|x_i\| \|y_i\| (\|x_i\|^{-1} x_i) \otimes (\|y_i\|^{-1} y_i) \\ &= \sum_{i=1}^n \lambda_i w_i \otimes z_i. \end{aligned}$$

Como $w_i \in B_X$, $z_i \in B_Y$, e $\sum_{i=1}^n \lambda_i < 1$, segue que $u \in co(B_X \otimes B_Y)$ e $\overset{\circ}{B}_{X \otimes Y} \subseteq co(B_X \otimes B_Y)$. Tomando o fecho, temos a primeira inclusão.

Dado $u \in B_X \otimes B_Y$, temos $u = x \otimes y$, com $x \in B_X$ e $y \in B_Y$. Daí, $\pi(u) = \|x\| \|y\| \leq 1$ e assim $u \in B_{X \otimes Y}$, ou seja, $B_X \otimes B_Y \subseteq B_{X \otimes Y}$. Como toda bola é convexa e a envoltória $co(B_X \otimes B_Y)$, por definição, é a interseção de todos os conjuntos convexos contidos em $B_X \otimes B_Y$, segue que

$$co(B_X \otimes B_Y) \subseteq B_X \otimes B_Y \subseteq B_{X \otimes Y},$$

e, tomando o fecho, conclui-se a demonstração

$$\overline{co}^{X \otimes Y}(B_X \otimes B_Y) \subseteq \overline{B_{X \otimes Y}^{X \otimes Y}} = B_{X \otimes Y}.$$

Na subseção anterior, definimos o produto tensorial de operadores lineares. Mostraremos agora que, na norma π , o produto tensorial de operadores lineares contínuos também é contínuo.

Proposição 8 Sejam X, Y, W, Z espaços vetoriais normados e $S : X \rightarrow W, T : Y \rightarrow Z$ operadores lineares contínuos. Então existe um único operador linear contínuo $S \otimes_{\pi} T : X \hat{\otimes}_{\pi} Y \rightarrow W \hat{\otimes}_{\pi} Z$ tal que $S \otimes_{\pi} T(x \otimes y) = S(x) \otimes T(y)$, para todos $x \in X, y \in Y$. Além disso, $\|S \otimes_{\pi} T\| = \|S\| \|T\|$.

Demonstração: Sejam $S \in L(X, W)$ e $T \in L(Y, Z)$. Já vimos na subseção anterior que existe uma única aplicação linear $S \otimes T : X \otimes Y \rightarrow W \otimes Z$ tal que $S \otimes T(x \otimes y) = S(x) \otimes T(y)$, para todos $x \in X, y \in Y$. Restamos, portanto, mostrar a continuidade.

Sejam $u \in X \otimes Y$ e $\sum_{i=1}^n x_i \otimes y_i$ uma representação de u . Então da continuidade de S e T , obtemos a seguinte estimativa:

$$\begin{aligned} \pi(S \otimes T(u)) &:= \pi\left(\sum_{i=1}^n S(x_i) \otimes T(y_i)\right) \\ &\leq \sum_{i=1}^n \|S(x_i)\| \|T(y_i)\| \\ &\leq \|S\| \|T\| \sum_{i=1}^n \|x_i\| \|y_i\|. \end{aligned}$$

Tomando o ínfimo sobre todas as representações de u , temos $\pi(S \otimes T(u)) \leq \|S\| \|T\| \pi(u)$. Assim, $S \otimes_{\pi} T : X \otimes_{\pi} Y \rightarrow W \otimes_{\pi} Z$ é um operador linear contínuo para a norma projetiva e $\|S \otimes_{\pi} T\| \leq \|S\| \|T\|$. Por outro lado,

$$\begin{aligned} \|S\| \|T\| &= \sup_{x \in B_X, y \in B_Y} \|S(x)\| \|T(y)\| \\ &= \sup_{x \in B_X, y \in B_Y} \pi(S \otimes T(x \otimes y)) \\ &\leq \sup \{\pi(S \otimes T(x \otimes y)) : u \in X \otimes Y, \text{ com } \pi(u) \leq 1\} \\ &= \|S \otimes T\| \end{aligned}$$

Portanto, $\|S \otimes T\| = \|S\| \|T\|$. Tomando a única extensão contínua do operador $S \otimes T$ aos completamentos de $X \otimes_{\pi} Y$ e $W \otimes_{\pi} Z$, segue o resultado.

Veremos agora as propriedades da norma π que motivam o nome 'projetiva'. Para tanto, definiremos o operador quociente, mostraremos que o produto tensorial de operadores quocientes ainda é um operador quociente e, como consequência

desse resultado, compreenderemos a nomenclatura da norma π .

Definição (Operador quociente)

Seja $Q \in L(Z, Y)$. Dizemos que $Q : Z \rightarrow Y$ é um operador quociente se Q é sobrejetor e

$$\|y\| = \inf \{\|z\| : z \in Z, Q(z) = y\},$$

Em outras palavras, Y é isometricamente isomorfo ao espaço quociente $Z / \ker Q$. Outra equivalência dessa definição nos diz que Q aplica a bola aberta unitária de Z na bola aberta unitária de Y . Uma implicação é imediata. Mostramos a outra.

Escreva $y = (\|y\| + \varepsilon)\lambda u$, com u na esfera unitária, $\lambda = 1/(1 + \frac{\varepsilon}{\|y\|})$, e $0 < \lambda < 1$. Logo, $|\lambda| < 1$ já que $y = \|y\| u$. Assim, $\lambda u \in \overset{\circ}{B}_Y$, e, portanto, existe $v \in \overset{\circ}{B}_Z$ tal que $Q(v) = \lambda u$, o que implica $Q((\|y\| + \varepsilon)v) = y$. Além disso, $\frac{(\|y\| + \varepsilon)v}{\|y\| + \varepsilon} = v \in \overset{\circ}{B}_Z$. Tomando a norma nessa expressão para v implica então que

$$\frac{(\|y\| + \varepsilon) \|v\|}{\|y\| + \varepsilon} < 1,$$

ou seja,

$$(\|y\| + \varepsilon) \|v\| \leq \|y\| + \varepsilon,$$

como queríamos.

Proposição 9 Sejam $Q \in L(W, X), R \in L(Z, Y)$ operadores quocientes. Então $Q \otimes_{\pi} R : W \hat{\otimes}_{\pi} Z \rightarrow X \hat{\otimes}_{\pi} Y$ é um operador quociente.

Demonstração: É suficiente mostrarmos que $Q \otimes R : W \otimes_{\pi} Z \rightarrow X \otimes_{\pi} Y$ é um operador quociente e depois estendermos o resultado para o complemento desses espaços como ao final da demonstração da Proposição anterior. A sobrejetividade de $Q \otimes R : W \otimes_{\pi} Z \rightarrow X \otimes_{\pi} Y$ segue imediatamente da sobrejetividade de Q e R .

Seja $u \in X \otimes_{\pi} Y$. Como $Q \otimes R$ é sobrejetor, existe $v \in W \otimes_{\pi} Z$ tal que $Q \otimes R(v) = u$ e então para qualquer representação $\sum_{i=1}^n w_i \otimes z_i$ de v temos

$$\pi(u) = \pi(Q \otimes R(v)) \leq \|Q\| \|R\| \sum_{i=1}^n \|w_i\| \|z_i\|.$$

Tomando o ínfimo sobre todas as representações de v , segue que

$$\pi(u) \leq \|Q\| \|R\| \pi(v),$$

e como $\|Q\| = \|R\| = 1$ (pela definição equivalente de operador quociente), temos $\pi(u) \leq \pi(v)$.

Dado $\varepsilon > 0$ escolha uma representação $\sum_{i=1}^n x_i \otimes y_i$ de u tal que

$$\sum_{i=1}^n \|x_i\| \|y_i\| \leq \pi(u) + \varepsilon.$$

Agora, para cada $i = 1, \dots, n$, escolha $w_i \in W$ e $z_i \in Z$ tais que $Q(w_i) = x_i$, $R(z_i) = y_i$, $\|w_i\| \leq (1 + \varepsilon) \|x_i\|$ e $\|z_i\| \leq (1 + \varepsilon) \|y_i\|$. Veremos que de fato as escolhas acima são possíveis. Inicialmente, note que $\frac{x_i}{(1+\varepsilon)\|x_i\|} \in \overset{\circ}{B}_X$. Pela definição de operador quociente, existe $q_i \in \overset{\circ}{B}_W$ tal que $Q(q_i) = \frac{x_i}{(1+\varepsilon)\|x_i\|}$. Daí, $Q((1 + \varepsilon) \|x_i\| q_i) = x_i$. Tomando $w_i = (1 + \varepsilon) \|x_i\| q_i$, temos $Q(w_i) = x_i$ e $\|w_i\| = (1 + \varepsilon) \|x_i\| \|q_i\| \leq (1 + \varepsilon) \|x_i\|$. De forma análoga, obtemos que $R(z_i) = y_i$ e $\|z_i\| \leq (1 + \varepsilon) \|y_i\|$. Então

$$Q \otimes R \left(\sum_{i=1}^n w_i \otimes z_i \right) = \sum_{i=1}^n (w_i \otimes R(z_i)) = \sum_{i=1}^n x_i \otimes y_i = u$$

e além disso

$$\begin{aligned} \pi \left(\sum_{i=1}^n w_i \otimes z_i \right) &\leq \sum_{i=1}^n \|w_i\| \|z_i\| \\ &\leq \sum_{i=1}^n (1 + \varepsilon) \|x_i\| (1 + \varepsilon) \|y_i\| \\ &= (1 + \varepsilon)^2 \sum_{i=1}^n \|x_i\| \|y_i\| \\ &\leq (1 + \varepsilon)^2 (\pi(u) + \varepsilon). \end{aligned} \quad (6)$$

Como (6) é válida para todo $\varepsilon > 0$, temos

$$\pi(u) = \inf\{\pi(v) : v \in W \otimes_{\pi} Z, Q \otimes R(v) = u\},$$

o que completa a demonstração.

Definição (Espaço quociente) Sejam X e Y espaços normados. Dizemos que Y é um quociente de X se existe um subespaço fechado $W \subseteq X$ tal que $Y = X/W$.

Corolário 1 Sejam X_1, X_2, Y_1 e Y_2 espaços normados. Se Y_i é um quociente de X_i com $i \in \{1, 2\}$, então $Y_1 \otimes_{\pi} Y_2$ é um quociente de $X_1 \otimes_{\pi} X_2$.

Demonstração: Por hipótese, $Y_i = X_i / W_i$, para subespaços fechados W_i . Sejam $\pi_i: X_i \rightarrow X_i/W_i$ as projeções canônicas (as quais associam x a sua própria classe de equivalência, e que, por sua vez, são operadores quocientes). Da Proposição 9,

segue que $\pi_1 \otimes \pi_2: X_1 \otimes_{\pi} X_2 \rightarrow Y_1 \otimes_{\pi} Y_2$ é um operador quociente. Portanto, $Y_1 \otimes_{\pi} Y_2 = X_1 \otimes_{\pi} X_2 / \ker(\pi_1 \otimes \pi_2)$, isto é, $Y_1 \otimes_{\pi} Y_2$ é um quociente de $X_1 \otimes_{\pi} X_2$.

A denominação 'norma projetiva' para π advém dessa demonstração, na qual se verifica que a partir da projeção dos elementos de X_1 em seus quocientes, podemos estender os espaços quocientes Y_i para o produto tensorial $X_1 \otimes_{\pi} X_2$, ou seja, $Y_1 \otimes_{\pi} Y_2$ se torna um quociente de $X_1 \otimes_{\pi} X_2$.

Para finalizar esta subseção de resultados estudados, selecionamos um exemplo concreto de produto tensorial envolvendo um espaço de seqüências conhecido em análise matemática. Veremos como calcular a norma projetiva de um elemento desse espaço e como ele pode ser traduzido para a linguagem dos tensores a partir de um isomorfismo topológico, ilustrando assim a aplicabilidade e a relevância da abordagem tensorial.

Exemplo: O produto tensorial projetivo $\ell_1 \hat{\otimes}_{\pi} X$.

Seja X um espaço de Banach. Mostramos que existe uma isometria entre $\ell_1 \otimes X$ e o espaço das seqüências de valores em X absolutamente somantes (denotado por $l_1(X)$), cuja norma é definida por

$$\|(x_n)_{n=1}^{\infty}\|_1 = \sum_{i=1}^{\infty} \|x_n\|.$$

A cada tensor elementar $a \otimes x$, associamos a seqüência $(a_n x)_{n=1}^{\infty}$, que, por sua vez, é absolutamente somante:

$$\sum_{i=1}^{\infty} \|a_n x\| = \|x\| \left(\sum_{i=1}^{\infty} |a_n| \right).$$

Assim, existe uma aplicação linear $J: \ell_1 \otimes X \rightarrow l_1(X)$ satisfazendo $J(a_n x) = (a_n x)_{n=1}^{\infty}$. Seja $\sum_{i=1}^m a_i \otimes x_i$ uma representação de $u \in \ell_1 \otimes X$, onde denotamos cada uma das m seqüências por $a_i = (a_{i_n})_{n=1}^{\infty}$, com $i \in \{1, \dots, m\}$. Destarte

$$\begin{aligned} \|J(u)\|_1 &= \left\| \left(\sum_{i=1}^m a_{i_n} x_i \right)_{n=1}^{\infty} \right\|_1 = \sum_{i=1}^{\infty} \left\| \sum_{i=1}^m a_{i_n} x_i \right\| \\ &\leq \sum_{i=1}^{\infty} \sum_{i=1}^m \|a_{i_n} x_i\| = \sum_{i=1}^m \|x_i\| \left(\sum_{i=1}^{\infty} |a_{i_n}| \right) \\ &\leq \sum_{i=1}^m \|x_i\| \|a_i\|_1, \end{aligned} \quad (7)$$

e tomando o ínfimo sobre as representações de u , segue, como em outros argumentos, que $\|J(u)\|_1 \leq \pi(u)$.

Afirmção: Se $\sum_{i=1}^m a_i \otimes x_i$ é uma representação fixada de u , então a série $\sum_{n=1}^{\infty} e_n \otimes u_n$ converge para u em $\ell_1 \otimes_{\pi} X$, onde $\{e_n\}$ são os vetores canônicos em ℓ_1 e $u_n := (\sum_{i=1}^m a_{in} x_i)$.

De fato, seja P_k a projeção de ℓ_1 nas primeiras k coordenadas, de modo que $P_k(a) = \sum_{i=1}^k a_n e_n$. Daí, temos

$$\begin{aligned} \pi\left(u - \sum_{i=1}^k e_n \otimes u_n\right) &= \pi\left(\sum_{i=1}^m a_i \otimes x_i - \sum_{n=1}^k e_n \otimes \left(\sum_{i=1}^m a_{in} x_i\right)\right) \\ &= \pi\left(\sum_{i=1}^m a_i \otimes x_i - \sum_{n=1}^k \left(\sum_{i=1}^m e_n \otimes a_{in} x_i\right)\right) \\ &= \pi\left(\sum_{i=1}^m a_i \otimes x_i - \sum_{i=1}^m \left(\sum_{n=1}^k e_n \otimes a_{in} x_i\right)\right) \\ &= \pi\left(\sum_{i=1}^m a_i \otimes x_i - \sum_{i=1}^m \left(\sum_{n=1}^k a_{in} e_n \otimes x_i\right)\right) \\ &= \pi\left(\sum_{i=1}^m \left(a_i \otimes x_i - \sum_{n=1}^k a_{in} e_n \otimes x_i\right)\right) \\ &= \pi\left(\sum_{i=1}^m \left(a_i \otimes x_i - P_k(a_i) \otimes x_i\right)\right) \\ &= \pi\left(\sum_{i=1}^m (a_i - P_k(a_i)) \otimes x_i\right) \\ &\leq \sum_{i=1}^m \|a_i - P_k(a_i)\| \|x_i\|, \end{aligned}$$

segue que $\pi\left(u - \sum_{n=1}^k e_n \otimes u_n\right) \rightarrow 0$ quando $k \rightarrow \infty$, provando assim a afirmação. Agora, temos

$$\pi(u) = \pi\left(\sum_{n=1}^{\infty} e_n \otimes u_n\right) \leq \sum_{n=1}^{\infty} \|u_n\| = \|J(u)\|_1,$$

portanto a aplicação linear $J : \ell_1 \otimes_{\pi} X \rightarrow \ell_1(X)$ é uma imersão isométrica. Como $\ell_1(X)$ é completo, então J estende para um único operador isométrico do produto tensorial projetivo completo $J : \ell_1 \hat{\otimes}_{\pi} X \rightarrow \ell_1(X)$.

Os mesmos argumentos se aplicam ao espaço $\ell_1(I)$, onde I é um conjunto de indexação arbitrária, nos fornecendo a identificação

$$\ell_1(I) \hat{\otimes}_{\pi} X = \ell_1(I, X), \quad (8)$$

onde $\ell_1(I, X)$ é o espaço de Banach de famílias absolutamente somáveis em X indexada por I , com a norma

$$\|(x_i)_i\| = \sum_{i \in I} \|x_i\|.$$

Conclusões

Nossa pesquisa cumpriu com seus objetivos. Conseguimos estudar de maneira rigorosa os pré-requisitos necessários e as propriedades do produto tensorial de espaços de Banach com a norma projetiva, isto é, investigando e compreendendo as técnicas de cada demonstração matemática referente ao nosso plano de trabalho. Na verdade, além dos resultados que ficaram de fora da seleção que comentamos na seção anterior acerca da norma projetiva (e.g. a preservação de subespaços por espaços complementados e a caracterização do dual de $X \hat{\otimes}_{\pi} Y$), chegamos também a investigar a norma injetiva no produto tensorial entre espaços de Banach e algumas de suas propriedades. Ainda na ponte entre produtos tensoriais e Análise Funcional, os capítulos 3 a 8 de Ryan (2002) formam uma continuação natural dos estudos apresentados aqui.

Referências

G. BOTELHO, D. PELLEGRINO E E. TEIXEIRA, **Fundamentos de Análise Funcional**, Sociedade Brasileira de Matemática, 2012.

A. GROTHENDIECK, **Résumé de la théorie métrique des produits tensoriels topologiques**, Boletim da Sociedade Matemática de São Paulo, 8 (1956), 1-79.

A. MADRUGA, **Produto tensorial entre espaços de Banach e aplicações**. Dissertação de mestrado, UFPB (2018).

F. J. MURRAY E J. VON NEUMANN, **On rings of operators**, Annals of Math, 37 (1936), 116-229.

A. PIETSCH, **Ideals of multilinear functionals**, Proceedings of the Second International Conference on Operator Algebras, Ideals and Their Applications in Theoretical Physics, Teubner Texte Math, Leipzig, 62 (1983), 185-199.

R. A. RYAN, **Introduction to Tensor Products of Banach Spaces**, SpringerVerlag, 2002.

R. SCHATTEN, **On the direct product of Banach spaces**, Transactions of the American Mathematical Society, 53 (1943), 195-217.

R. SCHATTEN, **On reflexive norms for the direct product**, Transactions of the American Mathematical Society, 54 (1943), 498-506.

A. R. SILVA, **Linearização de aplicações multilineares contínuas entre espaços de Banach e multi-ideais de composição**, Dissertação de mestrado, UFU (2010).

Avaliação da eficiência de solventes eutéticos profundos na formulação de filmes biodegradáveis a base de amido

Isadora Maria Gouveia Andrade¹

Dayse das Neves Moreira²

Resumo

A síntese e utilização de biomoléculas, como o amido, no desenvolvimento de biopolímeros tem crescido significativamente nos últimos anos, devido a demanda de materiais mais sustentáveis. Para a sua obtenção, é necessário o uso de agentes plastificantes, *e.g.* água e glicerol, entretanto, a aplicação do glicerol tem sido contestada devido à forte tendência que possui em favorecer a retrogradação do amido. Neste sentido, a classe dos Solventes Eutéticos Profundos (DES) surgiu como uma alternativa para substituir os aditivos comuns supracitados. Assim, o objetivo principal deste trabalho foi avaliar a capacidade dos DES ([ChCl:Gly] e [ChCl:C₆H₈O₇]) como plastificantes na formulação de filmes biodegradáveis à base de amido. A eficiência de [ChCl:Gly] e [ChCl:C₆H₈O₇] foi avaliada a partir da determinação de parâmetros físico-químicos. Os dados obtidos demonstraram que o [ChCl:C₆H₈O₇] resultou em melhores propriedades físico-químicas quando comparado ao padrão, no qual apenas o glicerol era utilizado como aditivo.

Palavras-chave: Amido. Filmes biodegradáveis. Solvente eutético profundo.

Apresentação

O desafio da química orgânica sintética, nas últimas décadas, é desenvolver métodos mais seguros e sustentáveis. Rotas sintéticas ambientalmente benignas e o uso de metodologias como os fluidos supercríticos, utilização de radiação de micro-ondas e ultrassom, e solventes com baixa grau de toxicidade como os líquidos iônicos (LIs) e/ou solventes eutéticos profundos (DES, do inglês *Deep Eutectic Solvents*), vem se tornando fortemente necessários frente ao aumento exponencial das atividades nocivas dos processos químicos comuns. Atualmente, existem critérios considerados fundamentais para

que um processo no âmbito da síntese orgânica aconteça de maneira sustentável: substituição de solventes tóxicos e voláteis por solventes considerados “verdes”, utilização de quantidade catalítica do solvente ao invés de estequiométricas e a utilização de enzimas e organocatalisadores (KHALIGH et al., 2019).

Neste contexto, o desenvolvimento dos solventes eutéticos profundos (DES) tem sido o foco de diversas pesquisas devido ao seu perfil biocompatível com o meio ambiente. O DES pode ser definido como uma mistura eutética obtida através da complexação de um ou mais compostos,

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Líquidos iônicos e solventes eutéticos profundos: síntese, caracterização e aplicação em biofilmes/Desenvolvimento de novos líquidos iônicos e solventes eutéticos profundos baseados em biomoléculas para incorporação em biofilmes.

¹Estudante de Iniciação Científica: Isadora Maria Gouveia Andrade (e-mail: isagouveia18a@gmail.com) Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br, e-mail: cadastrcgpai@propesq.ufpb.br)

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br e-mail: cadastrcgpai@propesq.ufpb.br)

²Orientadora: Dayse das Neves Moreira (e-mail: daysenm@gmail.com, telefone: +55 (83) 99960-6590)

sendo estes um sal de amônio quaternário ou um sal metálico e um doador de ligação de hidrogênio (HBD, do inglês *Hydrogen Bond Donor*). A mistura leva à deslocalização de cargas, condicionada pela ligação de hidrogênio formada entre o acceptor e o HBD, resultando na diminuição do ponto de fusão em relação aos componentes individuais. Este tipo de interação confere ao DES propriedades físico-químicas únicas, tais como a baixa pressão de vapor, estabilidade química e térmica, baixa inflamabilidade, alta viscosidade, alta densidade, alta condutividade e, além disso, podem ser líquidos à temperatura ambiente (t.a.), dependendo dos componentes combinados. O acceptor da ligação de hidrogênio (HBA, do inglês *Hydrogen Bond Acceptor*) mais comum é o cloreto de colina, uma vez que é biocompatível e a maioria dos seus HBD's são baratos e ambientalmente benignos (PAIVA et al., 2014; GARCÍA-ÁLVAREZ, 2015).

Sabe-se que o DES apresenta diversas vantagens sobre os líquidos iônicos e uma das mais importantes é sua fácil preparação. A metodologia consiste basicamente no aquecimento (50-100°C) e agitação de um ou mais componentes, sem a necessidade de purificação. O DES possui um grande espectro de aplicações na química, seja como catalisador de reações orgânicas, como solvente para a extração de produtos naturais, polimerizações, processamento de biomassa, síntese de materiais, reações orgânicas, entre outras (HU et al., 2015). Além disso, esses compostos têm sido investigados como possíveis aditivos na formulação de filmes biodegradáveis (PAIVA et al., 2014).

Os biofilmes, como também são chamados os filmes biodegradáveis, provêm de materiais de fontes naturais, tais como pectina, gelatina, quitosana e amido. Dentre as matérias-primas citadas, destaca-se o amido, devido a sua alta capacidade de dissolução em água, sustentabilidade, baixo custo, termicamente estável e, ainda, ser um recurso abundante (DAZA et al., 2018; SIRVIÖ et al., 2018). A síntese de filmes baseados nesse tipo de polissacarídeo requer o uso de

agentes plastificantes, *e.g.*, água e glicerol, cuja função é desestruturar o amido nativo e reduzir as interações polímero-polímero, aumentando a mobilidade das cadeias poliméricas (BRODNJAK, 2017; SIRVIÖ et al., 2018; NANDI & CUHA, 2018). Entretanto, a eficiência de polióis, como o glicerol, vem sendo contestada devido a sua forte influência na recristalização do amido, durante o armazenamento dos biofilmes, resultando em um material quebradiço (COLOMINES et al., 2016). Assim, aditivos como os DES surgiram como uma alternativa particularmente interessante.

Diante disso, esta pesquisa tem por objetivo realizar a incorporação de solventes eutéticos profundos em matrizes poliméricas baseadas em amido, para a obtenção de biofilmes, fazendo o uso de materiais ambientalmente benignos definidos na lista do GRAS (do inglês, *Generally Recognized as Safe*) e verificar a sua capacidade como um agente plastificante alternativo ao glicerol.

Fundamentação teórica

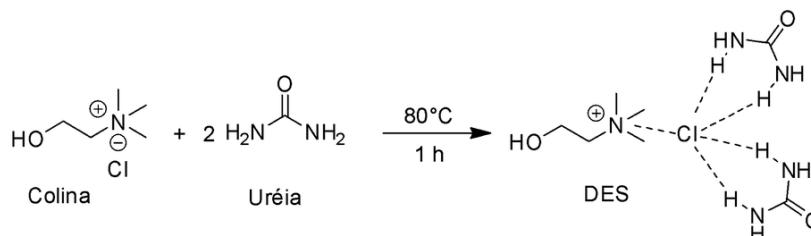
Síntese dos Solventes Eutéticos Profundos (DES)

No começo do século XXI, com o crescimento do desenvolvimento sustentável, novos produtos químicos e materiais eficientes surgiram como uma alternativa aos solventes halogenados amplamente utilizados. Neste contexto, Abbott et al. (2003) realizaram a primeira síntese do Solvente Eutético Profundo (DES), uma mistura eutética, envolvendo um sal de amônio quaternário, cloreto de colina, e ureia, [ChCl:U], em uma razão molar de 1:2, respectivamente (Fig. 1). O DES é um solvente mais simples, biodegradável, líquido a t.a., devido às fortes interações de hidrogênio, e com propriedades físico-químicas semelhantes aos líquidos iônicos (IL, do inglês *Ionic Liquids*), como a baixa inflamabilidade, baixa pressão de vapor, estabilidade térmica, alta viscosidade, entre outras. Ainda, promove o isolamento fácil de produtos finais em destilações, precipitação, extração e seletividade química. Além

disso, o DES é composto por materiais biodegradáveis, com aproveitamento de 100% dos átomos no produto final, sem a formação de substratos. Desse modo, a

possibilidade de os DES substituírem os ILs e outros solventes convencionais nas reações torna-se uma alternativa conveniente (GARCÍA-ÁLVARES, 2015).

Figura 1 - Preparação do DES [Ch][Uréia] à base de cloreto de colina e dois equivalentes de uréia.

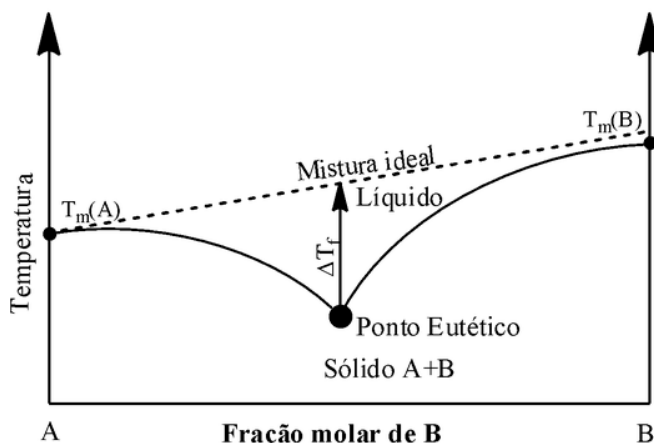


Fonte: adaptada da ref. Khandelwal, Tailor & Kumar, 2016.

A mistura eutética é formada a partir de diferentes ácidos e bases de Lewis ou Brønsted, como um sal de amônio quaternário (*e.g.*, cloreto de colina) e um doador da ligação de hidrogênio (HBD), como álcoois, polióis, aminas, ácidos carboxílicos, entre outras moléculas orgânicas compatíveis. Este tipo de mistura, resulta em uma temperatura de fusão (T_m) menor do que os componentes individuais, devido a formação de uma interação de ligação de hidrogênio entre o aceitador da ligação de hidrogênio (HBA) e o doador da ligação de hidrogênio (HBD), por meio da deslocalização de cargas. Este ponto é chamado de ponto eutético e é a temperatura mínima de

fusão em todo o conjunto das composições. Esse fenômeno ocorre geralmente quando os átomos dos compostos são pequenos e podem se situar em meio aos espaços intersticiais de uma rede formada por átomos maiores, interrompendo o padrão cristalino, diminuindo assim as forças eletrostáticas e provocando a diminuição da T_m (ALONSO et al., 2016). A figura 2, representa um diagrama de fases geral para a formação do solvente eutético profundo, exibindo o ponto eutético da mistura HBD/HBA para formar o líquido fundido e ilustra a variação de temperatura entre os pontos de congelamento das misturas teoricamente ideais e reais (ΔT_f).

Figura 2 - Diagrama de fase do DES



T_m : Temperatura de fusão; ΔT_f : variação da temperatura de congelamento.

Fonte: Adaptada da ref. Alonso et al., 2016.

Formulação de filmes biodegradáveis a base de amido

A poluição oriunda do descarte indevido de plásticos a base de polímeros sintéticos tem sido um grande problema ambiental, principalmente no que se refere a embalagem de produtos e alimentos. Avalia-se que cerca de 44% dos plásticos para embalagem e outros itens, tenham vida curta e se tornem rapidamente um desperdício (CHOCYK et al., 2015). Recentemente, alternativas à base de polímeros biodegradáveis para o revestimento e produção de filmes, vêm sendo estudadas e aplicadas. Este tipo de base polimérica tem se mostrado eficiente quanto ao tempo de vida útil e propriedades físico-químicas semelhantes aos sintéticos. Segundo Sartori & Menegalli (2014), os filmes ou revestimentos comestíveis são definidos como finas camadas que atuam como uma barreira contra o vapor de gases, como oxigênio e umidade, e microrganismos nocivos. Este tipo de revestimento melhora a qualidade do produto e o tempo de vida útil tanto de alimentos frescos como de processados.

A matriz polimérica biodegradável pode ser advinda de polímeros derivados de biomassa, com destaque para os polissacarídeos, como a celulose, pectina, quitosana, quitina e amido (CARMO & PAIVA, 2015). Este último tem sido comumente utilizado para a formulação dos filmes, por ser totalmente biodegradável, de fácil processamento, baixo custo, abundância e comestibilidade. No entanto, os filmes de amido nativo ainda possui certas limitações que necessitam ser mencionadas como a má propriedade mecânica, baixa processabilidade, a alta permeabilidade ao vapor de água, além de ser passível a alta retrogradação, ou seja, é suscetível ao recuo das suas moléculas constituintes após o processo de gelatinização retornando a seus arranjos helicoidais originais, recristalizando a estrutura. (SHAH, MEWADA & MEHTA, 2016.; MOLAVI et al., 2015; ORTEGA-TORO et al., 2015.) Portanto, surgiu a necessidade de se adicionar na matriz

um material que fosse capaz de adentrar as cadeias poliméricas, desestruturando-a e assim melhorando a processabilidade e aumentando a flexibilidade, reduzindo a rigidez e a viscosidade do sistema, tais moléculas são conhecidas comumente como plastificantes, estes interagem de forma intra e intermolecular por ligações de hidrogênio e interações de Van der Waals. Composto como polióis, ácidos carboxílicos, lipídeos e entre outras moléculas orgânicas compatíveis e capazes de realizar interação de hidrogênio e com baixo peso molecular, são frequentemente utilizados. Além destes, a água também atua como plastificante, porém não tão eficiente pois faz com que o filme interaja altamente com o vapor de água da atmosfera (NIAZI, ZIJLSTRA & BROEKHUIS, 2015).

Nos últimos cinco anos, diversos trabalhos têm sido publicados envolvendo essa temática e discutindo os melhores componentes dentro dos padrões sustentáveis. Yingfeng et al. (2015) investigaram a ação de plastificantes diferentes em um filme biodegradável a base de amido. Os materiais escolhidos foram o etilenoglicol, glicerol, sorbitol, formamida e uréia. Após as análises, foi observado que a presença de aminas como aditivos resulta na formação do filme de forma mais eficiente quando comparado aos álcoois testados, e que o grau de plastificação diminuiu à medida que o peso molecular do plastificante aumentou. Também foi visto que este grau aumentava à medida que a resistência à tração diminuía e o alongamento de quebra e absorção de água aumentava. Ortega-Toro et al. (2015) estudaram as propriedades estruturais e físicas além do comportamento térmico de filmes combinados de amido de milho e poli ϵ -caprolactona (PCL), utilizando o glicerol como plastificante. Os resultados demonstraram que, apesar da PCL conferir uma certa fragilidade ao filme, o aditivo é compatível com os alimentos e se mostrou uma alternativa viável. Niazi Zijlstra & Broekhuis (2015) investigaram o processo de retrogradação dos filmes a base de amido de batata, a fim de observar

a influência de plastificantes com diferentes massas moleculares (combinações de ácido málico com glicerol, ureia e maltodextrina). Após a avaliação dos filmes, o ácido málico foi identificado como um forte agente anti-retrogradação, pois inibe com eficiência a recristalização em uma ampla faixa de percentuais de umidade, assim como controla o inchaço de produtos à base de amido.

Vu & Lumdubwong (2016) estudaram as propriedades mecânicas de filmes de amido de mandioca e feijão (50/50) utilizando o glicerol e o sorbitol como plastificantes. Os autores verificaram que ao substituir o glicerol por sorbitol, houve um aumento na cristalinidade e assim a resistência à tração (TS) aumentou. Os filmes possuíam propriedades semelhantes, assim foi proposto um filme com perfil molecular de amido contendo um baixo teor de amilose e alto de amilopectina e que pequenos intermediários podem conferir alta TS e alongamento. Diferente dos demais trabalhos, Seligra et al. (2016a) investigaram as propriedades do filme de amido utilizando o ácido cítrico (CA) como plastificante e agente de reticulação. O CA demonstrou ser eficiente, diminuindo a permeabilidade do vapor de água em mais de 35% e evitou a retrogradação aumentando o tempo de vida útil. Em outro estudo, Seligra et al. (2016b), também investigaram os dados de degradação térmica e propriedades mecânicas dos filmes a base de amido-glicerol com CA também como agente de reticulação. Os dados demonstraram que o filme com CA obteve uma maior perda de massa por análise de TGA/DTA e maior variação nas propriedades mecânicas em diferentes temperaturas.

Edhire et al. (2017) investigaram o efeito de plastificantes (frutose, ureia, tri-etilenoglicoletrietanolamina), em diferentes concentrações, nas propriedades físicas, térmicas e mecânicas dos filmes à base de amido de mandioca. Os autores verificaram que a frutose como agente plastificante demonstrou uma maior eficiência dentre os demais e o aumento na concentração de

qualquer plastificante levou a um maior teor de umidade. Basiak, Lernart & Debeaufort (2017) investigaram o efeito do tipo de amido nas propriedades químicas dos filmes comestíveis. Foi avaliado o papel do amido de trigo, milho e batata e, portanto, a relação amilose/amilopectina na influência da cor, espessura, umidade, molhabilidade, propriedades térmicas, superficiais e mecânicas. Contudo, o amido de batata constituiu uma barreira mais ao vapor de gases, apesar de possuir propriedades mecânicas inferiores. O alto teor de amilose reflete em uma maior molhabilidade e melhor resistência mecânica. Assim, os autores concluíram que a origem do amido tem influência direta nas propriedades do filme.

Tendo em vista a permanência da necessidade de aperfeiçoar as propriedades do filme a base de amido nativo, no estudo de Tanetrungroi & Prachavawarakorn (2018), não foi feito ou estudado a ação dos plastificantes e sim a melhoria direta do amido, modificando-os através da oxidação e reticulação utilizando o peróxido de hidrogênio e o ácido bórico pela técnica de fundição. Após interpretação dos resultados, concluíram que o grau de cristalinidade e o inchamento dos filmes modificados diminuíram consideravelmente. Assim, mostra-se um método promissor.

No contexto da química verde, técnicas como a irradiação de ultrassom ou raios gama para melhorar as propriedades físicas dos filmes comestíveis vêm sendo aplicadas. No trabalho de Li et al. (2018), foi estudado o efeito da irradiação de raios gama na matriz do filme a base de amido de milho. A irradiação aumentou a resistência do filme à tração, diminuiu a cristalinidade, a espessura e causava uma certa diminuição na permeabilidade do vapor de água. Assim torna-se uma técnica com grande potencial para o desenvolvimento dos filmes. Em outro estudo, Liu et al. (2018) investigaram a influência do tratamento ultrassônico na matriz do filme a base de amido de batata. Utilizando uma amplitude de 40 a 70%, os filmes irradiados exibiram maior

transmissão de luz, menor alongamento na ruptura, maior resistência à tração e melhor propriedade de barreira à umidade do que aqueles sem o tratamento ultrassônico.

Continuando os estudos sobre o uso do ultrassom e adição de plastificantes, como o ácido cítrico, Abral et al. (2019) também investigaram o efeito do ultrassom no filme biodegradável a base de amido de sagu. O filme foi exposto a uma onda ultrassônica por intervalos de tempo diferentes. Os autores verificaram, então, que um maior tempo de exposição, resultou em um material mais transparente e com alta resistência térmica. Portanto, este trabalho promove um método simples capaz de melhorar as propriedades físicas do filme à base de amido. Já Wu et al. (2019) estudaram o efeito do ácido cítrico (CA) como plastificante no filme de amido de batata/quitosana em diferentes concentrações de 5% a 20%. O filme com CA em 15% obteve as melhores propriedades abrangente entre todos os filmes. Entretanto, uma alta concentração de CA pode levar a solidificação. Logo, este estudo fornece uma alternativa simples e eficaz para o desenvolvimento das embalagens bioativas.

Assim como em trabalhos anteriormente citados, Domene-López, et al. (2019) avaliaram a influência da composição do amido e seu peso molecular nas propriedades físico-químicas dos filmes biodegradáveis. Neste aspecto, utilizaram os amidos de milho, batata, trigo e arroz utilizando a técnica de fundição. O amido de batata se mostrou mais transparente, mas todos eles apresentaram estruturas internas homogêneas, altamente porosas. Este estudo revelou que todos esses amidos têm potencial para a aplicação no desenvolvimento dos filmes semelhantes às do polietileno sintético de baixa densidade, porém sendo um processo simples e ecológico.

Aplicação do DES nos biofilmes

Apesar dos ILs serem considerados bons plastificantes, seu alto custo de produção e, por vezes, sua baixa biodegradabilidade,

levaram aos pesquisadores a incorporar na matriz do filme biocomestível o solvente eutético profundo (DES), às vezes conhecido como o IL de segunda geração. Alguns estudos dos últimos cinco anos serão apresentados a seguir.

Zdanowicz, Spychaj & Maka (2016) estudaram o DES a base de imidazol (IM) com colina (CC), glicerol (G) e ácidos carboxílicos (cítrico e málico) na dissolução e plastificação do amido de batata e um amido com alta concentração de amilose. A tendência de recristalização do amido após a adição dos plastificantes CC/IM e G/IM diminuíram, além da alta eficácia de dissolução.

Zdanowicz & Johansson (2016) investigaram a influência da concentração e métodos de introdução de plastificantes comuns e DES em filmes de amido de batata nativo e amido hidroxipropilado e oxidado (HOPS). Alguns DES que continham citrato demonstraram uma maior capacidade de reticulação e os filmes de HOPS/DES curados apresentaram maiores propriedades mecânicas e de barreira do que os não curados. O amido de batata nativo demonstrou melhoria nas propriedades mais do que o HOPS. Assim, os filmes à base de amido com adição de DES se mostram promissores, com propriedades mecânicas e de barreira promissoras.

Zdanowicz & Johansson (2017) realizaram uma avaliação quanto ao impacto nas propriedades mecânicas e de barreira após a adição do solvente eutético profundo, a base de colina e glicerol, na matriz do filme. Após avaliação das análises, chegaram à conclusão que não houve uma significativa melhora nas propriedades e apenas uma certa melhoria quanto a taxa de transmissão de vapor de água.

Zdanowicz, Jędrzejewski & Pilawka (2019) publicaram um trabalho sobre a habilidade do DES como plastificante e simultaneamente como agente de reticulação. O DES foi preparado a base de sais de colina com ânions α -hidroxilato e glicerol. Na pesquisa foi avaliada a influência da razão dos sais de colina para o glicerol, o

tipo do ânion, as propriedades mecânicas, térmicas e de sorção e a morfologia estrutural. Após a aplicação no amido, o DES com maior resistência a tração, estrutura amorfa e menor grau de sorção foi à base de citrato de colina em uma razão molar de 1:6. A análise de DRX permitiu observar que o amido termoplástico (TPS) com o DES não recristaliza mesmo após um ano de armazenamento.

Em outro trabalho, Grylewicz, Spychaj & Zdanowicz (2019) investigaram o DES à base de cloreto de colina com ureia ou glicerol ou imidazol com glicerol incorporador ao TPS, obtido a partir do amido de batata, e fibras de madeira. O DES afetou diretamente as propriedades mecânicas, termomecânicas, de sorção e umedecimento da superfície. Como no trabalho anteriormente citado o DES pode ter funções simultâneas, neste, foram verificados como modificador da superfície da fibra de madeira, plastificante do amido e aperfeiçoador da adesão interfacial do composto. Ao final foi observada uma relação direta entre as atividades do DES com as fibras de madeira e alteração na superfície, por um lado, e as semelhantes características mecânicas e termomecânicas dos compósitos TPS/fibras de madeira, por outro.

Metodologia

A primeira etapa desta pesquisa consistiu na avaliação da temperatura de gelatinização ideal e eficiência da irradiação de US, através do estudo das propriedades físico-químicas do biofilme contendo

apenas o glicerol como plastificante (padrão). Em seguida, foi realizada a adição de dois diferentes tipos de plastificantes à base de DES, utilizando como HBA o cloreto de colina (ChCl) e dois diferentes HBD's, o glicerol (Gly) e o ácido cítrico ($C_6H_8O_7$), na matriz de uma solução filmogênica a base de amido de milho P.A., como método comparativo a utilização de glicerol. O uso desses aditivos foi também qualificado quanto a afinidade com os solventes água e etanol.

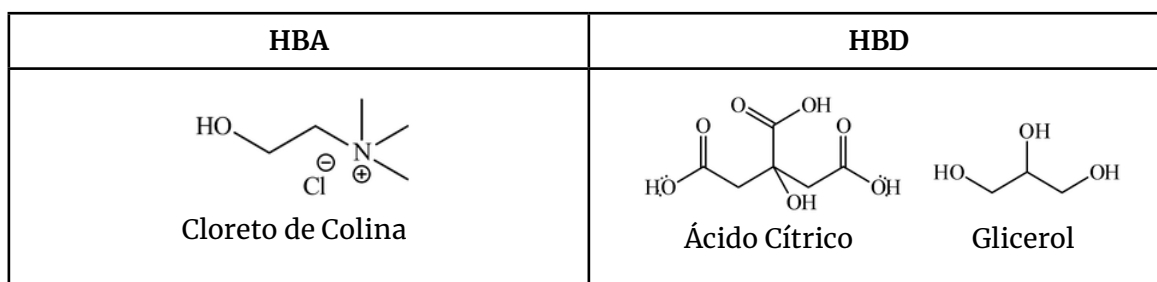
Reagentes: Cloreto de colina (pureza $\geq 98\%$: $C_5H_{14}ClNO$, Sigma Aldrich), o glicerol (pureza $\geq 97\%$: $C_6H_8O_7$, NEON), ácido cítrico monohidratado (B&A). Amido de milho P.A. (pureza $\geq 97\%$: Sigma Aldrich) Todos os reagentes neste estudo foram utilizados conforme foram recebidos. O cloreto de colina foi colocado no dessecador para prevenir a absorção de umidade.

Equipamentos: Ultrassom equipado com sonda de titânio com potência de 700 Watts e frequência de 20 kHz (Qsonica- Q700CA Sonicator).

Síntese de Solventes Eutéticos Profundos

A síntese do solvente eutético profundo foi adaptada de Abbott et al. 2003 através da mistura do sal de amônio quaternário (cloreto de colina (ChCl)) e um hidrogênio doador (glicerol e ácido cítrico monoidratado) com raio molar de 1:1 (Fig. 3). A mistura destes compostos foi submetida a aquecimento ($80^\circ C$) sob agitação durante 2 horas. Os DES obtido foram armazenados no dessecador para prevenir a absorção de umidade.

Figura 3 - Estruturas selecionadas para a síntese dos DES



Fonte: Elaborada pela autora

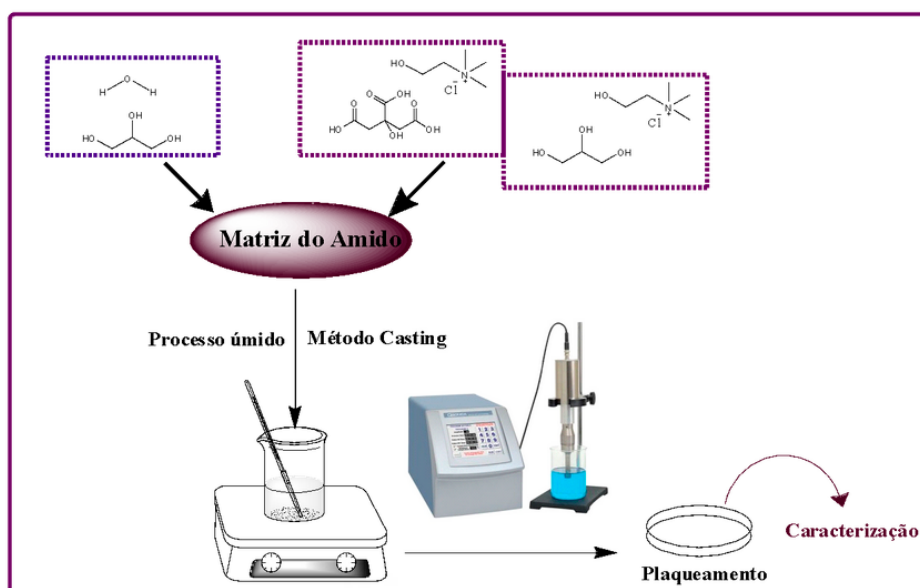
Formulação dos filmes biodegradáveis

Através do método de Lutz (2008) foi determinada a umidade do amido de milho P.A., processo que consiste em transferir parte do amido para secagem em uma estufa a 105°C durante 24h ou até que a massa esteja constante.

Para a formulação final do biofilme seguiu-se o método *casting*. Este, consiste no aquecimento da solução sob agitação constante até que se atinja a temperatura de geleificação (90°C), após é então adicionado os plastificantes utilizados em cada filme.

Por fim, a solução filmogênica é submetida a irradiação de ultrassom por cerca de um minuto. Após, cerca de 40 mL das soluções foram depositados em placas de vidro 12 × 12 cm, e deixadas por aproximadamente 72h em uma sala sob umidade controlada (50% UR) para secagem e posterior realização das análises. A Figura 4 a seguir apresenta os componentes necessários para a formulação do filme. A concentração da solução de amido para a preparação dos filmes será uma solução aquosa a 3%, similar a utilizada por Colomines (2016).

Figura 4 - Componentes selecionados para a preparação dos filmes de amido através da técnica de *casting*.



Fonte: Elaborada pela autora

Um importante parâmetro a ser avaliado na preparação de filmes biodegradáveis é a concentração necessária de agentes plastificantes, os quais são responsáveis pelo estágio de desestruturação do amido nativo devido à forte capacidade de formar ligações de hidrogênio que estes aditivos possuem. Diversos estudos apontam que o glicerol atua como um importante plastificante de soluções filmogênicas, entretanto, a adição de outros agentes se faz necessária para a otimização das propriedades mecânicas e físico-químicas dos filmes biodegradáveis. Assim, diferentes concentrações dos plastificantes glicéricos e/ou DES foram utilizadas a fim de avaliar qual

destas resultará em um filme com melhores propriedades ópticas e físico-químicas. Para melhor comparação, será utilizado um biofilme padrão contendo glicerol (1%) como plastificante. A tabela 1, apresenta as proporções e as temperaturas utilizadas.

Tabela 1 - Proporções das formulações

Solução Filmogênica	SC (%)	GC (%)	DES [ChCl:Gly] (%)	DES [ChCl:C ₆ H ₈ O ₇] (%)	T (°C)	t _{US} (min)
1	3	1	-	-	80	-
2	3	1	-	-	90	-
3	3	1	-	-	100	-
4	3	1	-	-	80	1
5	3	1	-	-	90	1
6	3	1	-	-	100	1
7	3	-	1	-	90	1
8	3	-	-	1	90	1

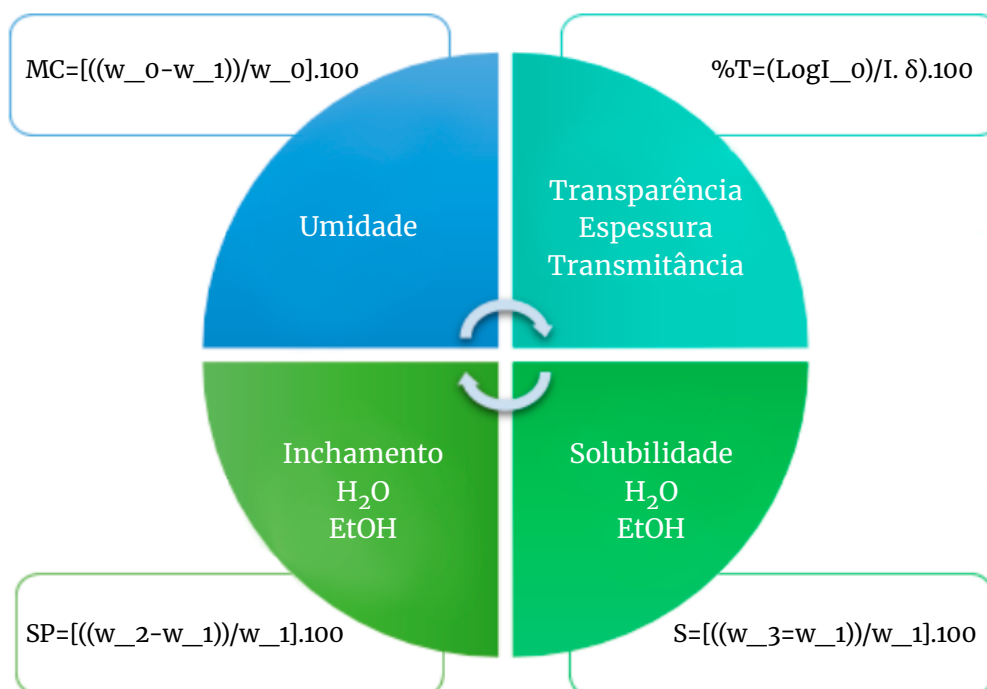
SC: concentração de amido; GC: concentração de glicerol; T: temperatura; t_{US}: Tempo de irradiação ultrassônica.

Fonte: Elaborada pela autora.

As análises físicas e químicas do filme biodegradável seguem como base as metodologias aplicadas por Chiumarelli, et al. (2011), McClements (2007) e Daza, et al. (2018). A caracterização dos biofilmes foi realizada através de suas propriedades ópticas e físico-químicas (Fig. 5). Desta

forma, foram determinadas as influências dos aditivos sobre os dados de espessura e propriedades ópticas. Outras propriedades como a umidade relativa dos filmes e a solubilidade em diferentes solventes também foram realizadas.

Figura 5 - Parâmetros físico-químicos determinados neste trabalho



Fonte: Elaborada pela autora.

A caracterização dos filmes quanto a espessura foi obtida através da espessura média resultante de 3 medições em posições aleatórias, por meio de um micrômetro digital. A medida foi realizada em triplicata para cada ponto.

As propriedades ópticas (transparência e opacidade) dos filmes foram determinadas a partir das medidas realizadas em um espectrofotômetro UV-Vis a fim de se obter a transmitância do filme na região visível. As análises foram realizadas em triplicata.

A determinação do teor de umidade foi realizada a partir de pequenos recortes dos filmes (2 × 2) cm, os quais serão colocados em um ambiente com umidade controlada (~49%) por 24 horas, em seguida serão pesados (w_0) e colocados em estufa a 100°C por 24 horas, sendo pesados novamente (w_1).

Quanto às medidas de inchamento e

solubilidade, recortes dos filmes secos foram depositados em Erlenmeyers contendo 50 mL de dois solventes diferentes: água e etanol. As misturas serão submetidas a agitação em uma mesa agitadora (150 rpm) por 24 horas a temperatura ambiente. Após esse período, as amostras foram filtradas e pesadas. Na sequência, os recortes que permaneceram no papel filtro foram colocados em uma estufa a 100°C durante 24 h. Por fim, a massa final obtida, juntamente com os dados de massas iniciais, foi utilizada para quantificar o grau de solubilidade em cada solvente.

Análise

A partir da análise dos dados da Tabela 2, é possível, a princípio, compreender que os valores de umidade (MC), inchamento (SP) e solubilidade (S) dos testes 1 a 7 são influenciados pela concentração de glicerol (GC).

Tabela 2 - Umidade, Inchamento e Solubilidade dos filmes biodegradáveis baseados em amido.

Solução Filmogênica	MC (%)	SP (%)		S (%)		δ (mm)	Transp. (%)
		H ₂ O	EtOH	H ₂ O	EtOH		
1	13,70	60,43	2,63	19,13	10,90	0,04±0,01	58,61
2	18,81	68,15	20,00	21,37	12,17	0,04±0,01	59,36
3	19,30	79,73	17,39	24,32	15,22	0,03±0,01	62,83
4	22,82	69,62	6,63	31,92	22,29	0,03±0,01	73,42
5	30,37	98,81	15,56	39,29	23,08	0,02±0,01	92,52
6	33,87	99,63	16,67	29,41	23,33	0,03±0,01	78,53
7	13,88	35,71	9,23	35,71	43,85	0,08±0,01	31,08
8	17,39	36,07	9,88	40,98	8,64	0,03±0,01	64,67

MC: umidade; SP: inchamento; S: solubilidade. δ : espessura; Transp: transparência.

Fonte: Elaborada pela autora

A molécula do glicerol é capaz de interagir com as moléculas de água presentes na solução, devido a sua hidrofiliidade natural, levando a em altos valores de inchamento (SP) e solubilidade (S). Já a

umidade (MC) é diretamente influenciada pelas interações entre a concentração de glicerol (GC) e a concentração de amido (SC), visto que o baixo peso molecular do glicerol permite que ele reduza as interações das

fibras do polímero, infiltrando-se entre elas, alterando assim a capacidade de difusão de água (DAZA et. al., 2018; SIRVIO et. al., 2018).

A medida de inchamento (SP) trata de capacidade de retenção e absorção de solventes. Os dados obtidos para a água e etanol ficaram entre 60 a 79% e 2 a 20%, respectivamente, para as não sonicadas. As amostras submetidas ao ultrassom apresentaram valores elevados, cerca de 69 a 99% para a água, e 6 a 16% para o etanol. Contudo, além da influência direta do US, de acordo com Daza et al. (2018), tem-se que à medida que a temperatura de gelatinização aumenta o valor de SP também aumenta, pois o aumento da temperatura resulta no enfraquecimento das ligações do amido, tornando-as mais quebradiças e assim permite uma melhor interação com o solvente. Ainda assim, a capacidade do filme de reter e absorver água é diminuída com o aumento de MC. Desta forma, de acordo com os valores supracitados, a água é o solvente com maior afinidade para as amostras não dopadas.

A solubilidade (S) consiste na resistência do filme a absorção de umidade do ambiente, por exemplo, e determina sua biodegradabilidade e durabilidade, assim é um importante parâmetro para qualificar a aplicação no recobrimento em alimentos. Os valores de S das amostras não dopadas sem ultrassom variaram de 19 a 39,29% para a água e 10 a 15% para o etanol. Avaliando os dados, é possível observar um aumento no valor percentual à medida que a temperatura aumenta, além disso as amostras submetidas ao ultrassom demonstram percentuais elevados. No teste 4, houve um aumento de cerca de 67% de absorção, enquanto para os testes 5 e 6 o aumento foi de 83% e 21% respectivamente, utilizando a água como solvente, e 29%, 89% e 53%, respectivamente, para o etanol. Esse aumento no valor da solubilidade das amostras, em geral, demonstra a eficiência do US na quebra das ligações polímero-polímero permitindo melhor interação das moléculas da matriz com as moléculas do solvente.

Em relação às propriedades ópticas, as amostras 1,2 e 3 apresentaram valores de espessura inferiores (0,04 - 0,03 mm) diante das amostras 4, 5 e 6 (0,03 a 0,02 mm). Na maior parte dos casos, este comportamento é devido interação da irradiação de US com a solução filmogênica, resultando na formação de bolhas de vapor (bolhas de cavitação) no interior da solução, criando regiões de alta temperatura e pressão, promovendo a quebra das moléculas na matriz polimérica, interrompendo as interações intermoleculares das cadeias permitindo a inserção dos solventes promovendo uma maior homogeneização, diminuindo a espessura do filme, resultando em uma maior transparência e resistência.

Diante da análise dos dados das amostras 1 a 6, determinou-se que para a formulação de biofilmes com o amido de milho P.A., o teste a 90°C sob influência do US apresentou os melhores resultados, tendo a melhor gelatinização. Logo, os testes dopados com DES foram realizados nestas condições (Fig. 6).

O filme dopado com [ChCl:Gly] demonstrou valores mais baixos tanto de MC, como SP e S, no geral. O [ChCl:Gly] proporciona uma menor difusão de água devido a diminuição da presença de hidroxilas livres em sua cadeia, assim apresenta uma menor interação com o vapor de água do ambiente no período de secagem e com o solvente na etapa de formulação da solução filmogênica, cujo fator é muito importante para a indústria de embalagens de alimentos. Já o [ChCl:C₆H₈O₇] proporcionou ao filme uma maior interação da matriz com o vapor de água do ambiente, devido ao maior número de hidroxilas livres.

A medida de inchamento (SP) para os testes dopados (7 e 8) permitiram observar que o EtOH não interage com os filmes dopados de maneira a interferir na matriz de forma significativa. Ao contrário, a H₂O interage de forma mais efetiva (<100%) com a matriz dopada. Observação válida também para os dois testes.

Para a solubilidade, o teste 8 é cerca de 14,75% mais solúvel em água do

que o teste 7. Quanta a solubilidade em EtOH, o teste 8 apresentou um valor 74% menor do que quando se utiliza a água como solvente, esta diminuição se deve ao fato de que a estrutura do plastificante e o solvente escolhido interagem pouco, pois o DES sintetizado é altamente hidrofílico e o EtOH é uma molécula com apenas uma hidroxila ativa, assim há a formação de uma interação mais fraca e conseqüentemente o filme se torna menos solúvel. Ainda assim, no teste 7 o valor elevado quando se avalia a solubilidade em EtOH, pode ser explicado pela interação com a parte hidrofóbica de ambos.

Já nas propriedades ópticas, têm-se um aumento significativo na espessura do teste 7 (0,08 mm), em comparação

ao outro aditivo inserido na matriz, e conseqüente diminuição na transparência (31%). O solvente eutético profundo (DES) é capaz de diminuir a cristalinidade do amido pela migração dos íons e interações de hidrogênio na cadeia principal do polímero, a incorporação do agente dopante na estrutura apresenta interações não tão difusas, assim é esperado um baixo valor de transparência (RAMESHI; SHANTI, S.; MORRIS, 2012). O teste 8 apresentou uma transparência mais elevada (64,57%), este resultado é esperado, pois o aditivo utilizado permite que uma menor razão de radiação eletromagnética incidente atrevesse a matriz, ou seja, os valores de transmitância são menores, devido a interação polímero-aditivo ser mais forte.

Figura 6 - Filmes biodegradáveis após a etapa de secagem.



Gly (90°C)

DES[ChCl:Gly] (90°C)

DES[ChCl:C₆H₈O₇] (90°C)

Fonte: Elaborada pela autora.

Conclusões

Recentemente, a substituição dos polímeros sintéticos por polímeros a base de biomateriais e adição de biomoléculas para o aperfeiçoamento da matriz se mostraram como alternativas promissoras. Assim, o presente projeto, tratou de avaliar a eficiência de filmes biocomestíveis a base de amido sob a influência da temperatura, irradiação de ultrassom e do solvente eutético profundo (DES). As amostras irradiadas e não dopadas são 57,81% mais eficientes nas propriedades ópticas quando comparadas as não irradiadas, o mesmo ocorre para as propriedades de afinidades com a água

sendo cerca de 85,1% mais eficientes. Os testes de temperatura de gelatinização e sua respectiva caracterização, serviu-nos como dados importantes para a fundamentação das condições de aplicação do DES. A temperatura para a melhor gelatinização foi de 90°C, destacando-se a importância do uso do ultrassom. As amostras dopadas com o DES mostraram-se eficientes quanto a não absorção de umidade, porém ainda possuem transparência inferior. Assim, o filme dopado ainda necessita de mais estudos, e ainda serão avaliados quanto a variação de parâmetros, tais como, concentração dos reagentes, análises estruturais e mecânicas.

Referências

- ALONSO, D. A. et al. Deep Eutectic Solvents: The Organic Reaction Medium of the Century. **European Journal of Organic Chemistry**, v. 2016, n. 4, p. 612–632, 2016.
- ABBOTT, A. P. et al. Novel solvent properties of choline chloride/urea mixtures. **Chemical Communications**, v. 1, p. 70–71, 2003.
- ABRAL, H. et al. A simple method for improving the properties of the sago starch films prepared by using ultrasonication treatment. **Food Hydrocolloids**, v. 93, p. 276–283, 2019.
- BASIAK, E.; LERNART, A.; DEBEAUFORT, F. Effect of starch type on the physico-chemical properties of edible films. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 98, p. 348–356, 2017.
- BRODNJAK, U. V. Improvement of physical and optical properties of chitosan-rice starch films pre-treated with ultrasound. **Bulgarian Chemical Communications**, v. 49, n. 4, p. 859 – 867, 2017.
- CARMO, K. P.; PAIVA, J. M. Filmes Biodegradáveis de Amido e Composições com Outros Materiais. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 6, p. 2377–2386, 2015.
- CHIUMARELLI, M. et al. Fresh cut ‘Tommy Atkins’ mango pre-treated with citric acid and coated with cassava (*Manihot esculenta* Crantz) starch or sodium alginate. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 12, p. 381–387, 2011.
- CHOCYK, D; GŁADYSZEWSKA, B.; CIUPAK, A.; ONISZCZUK, T.; MOŚCICKI, L.; REJAK, A. Influence of water addition on mechanical properties of thermoplastic starch foils. **International Agrophysics**, v. 29, p. 267–275, 2015.
- COLOMINES, G. et al. Biofriendly ionic liquids for starch plasticization: a screening approach. **RSC Advances**, v. 6, n. 93, p. 90331–90337, 2016.
- DAZA, L. D. et al. Effects of temperature, starch concentration, and plasticizer concentration on the physical properties of ulluco (*Ullucus tuberosus* Caldas)-based edible films. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 120, p. 1834–1845, 2018.
- DOMENE-LÓPEZ, D. et al. Influence of Starch Composition and Molecular Weight on Physicochemical Properties of Biodegradable Films. **Polymers**, v. 11, p. 1084 (1–17), 2019.
- EDHIREJ, A. et al. Effect of various plasticizers and concentration on the physical, thermal, mechanical, and structural properties of cassava-starch-based films. **Starch**, v. 69, p. 1500366 (1 of 11), 2016.
- GARCÍA-ÁLVAREZ, J. Deep Eutectic Mixtures: Promising Sustainable Solvents for Metal-Catalysed and Metal-Mediated Organic Reactions. **European Journal of Inorganic Chemistry**, v. 2015, n. 31, p. 5147–5157, 2015.
- GRYLEWICZ, A.; SPYCHAJ, T.; ZDANOWICZ, M. Thermoplastic starch/wood biocomposites processed with deep eutectic solvents. **Composites Part A**, v. 121, p. 517–524, 2019.

HU, H. C. et al. Deep eutectic solvent based on choline chloride and malonic acid as an efficient and reusable catalytic system for one-pot synthesis of functionalized pyrroles. **RSC Advances**, v. 5, p. 7720-7728, 2015.

KHALIGH, N G. 4-Imidazol-1-yl-butane-1-sulfonic acid ionic liquid: Synthesis, structural analysis, physical properties and catalytic application as dual solvent-catalyst. **Phosphorus, Sulfur, and Silicon and the Related Elements**, v. 194, n. 9, p. 866 – 878, 2019.

KHANDELWAL, S.; TAILOR, Y. K.; KUMAR, M. Deep eutectic solvents (DESS) as eco-friendly and sustainable solvent/catalyst systems in organic transformations. **Journal of Molecular Liquids**, v. 215, p. 345-386, 2016.

LI, L. et al. Development and characterization of irradiated-corn-starch films. **Carbohydrate Polymers**, v. 194, p. 395-400, 2018.

LIU, D. et al. Poly (butylene succinate) (PBS)/ionic liquid plasticized starch blends: Preparation, characterization, and properties. **Starch**, v. 67, p. 802-809, 2015.

MCCLEMENTS, D. J. et al. Emulsion-based delivery systems for lipophilic bioactive components. **Journal of Food Science**, v. 72, n. 8, p. 109-124, 2007.

MOLAVI, H. et al. A review on biodegradable starch-based film. **Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences**, v. 4, n. 5, p. 456-461, 2015.

NANDI, S.; GUHA, P. Modelling the effect of guar gum on physical, optical, barrier and mechanical properties of potato starch based composite film. **Carbohydrate Polymers**, v. 200, p. 498-507, 2018.

NIAZI, M. B. K.; ZIJLSTRA, M.; BROEKHUIS, A. A. Influence of plasticizer with different functional groups on thermoplastic starch. **Journal of Applied Polymer Science**, v. 132, p. 42012, 2015.

ORTEGA-TORO, R. et al. Physical and structural properties and thermal behaviour of starch-poly(e-caprolactone) blend films for food packaging. **Food Packaging and Shelf Life**, v. 5, p. 10-20, 2015.

PAIVA, A. et al. Natural Deep Eutectic Solvents – Solvents for the 21st Century. **ACS Sustainable Chemistry & Engineering**, v. 2, p. 1063-1071, 2014.

RAMESH, S.; SHANTI, S.; MORRIS, E. Studies on the plasticization efficiency of deep eutectic solvent in suppressing the crystallinity of corn starch-based polymer electrolytes. **Carbohydrate Polymers**, v. 84, p. 701-706, 2012.

SARTORI, K. S. E. T.; MENEGALLI, F. C. Films and edible coatings containing antioxidants – a review. **Brazilian Journal Food Technology**, v. 17, n. 2, p. 98-112, 2014.

SELIGRA, P. G. et al. Biodegradable and non-retrogradable eco-films based on starch-glycerol with citric acid as crosslinking agent. **Carbohydrate Polymers**, v. 138, p. 66-74, 2016a.

SELIGRA, P. G. et al. Data of thermal degradation and dynamic mechanical properties of

starch–glycerol based films with citric acid as crosslinking agent. **Data in Brief**, v. 7, p. 1331–1334, 2016b.

SHAH, N; MEWADA, R. K.; MEHTA, T. Crosslinking of starch and its effect on viscosity behavior. **Reviews in Chemical Engineering**, v. 32, n. 2, p. 265–270. 2016.

SIRVIÖ, J. A, et. al. Effect of plasticizers on the mechanical and thermomechanical properties of cellulose–based biocomposite films. **Industrial Crops & Products**, v. 122, p. 513–52, 2018.

TANETRUNGROI, Y.; PRACHAWAWARAKORN, J. Effect of dual modification on properties of biodegradable crosslinked–oxidized starch and oxidized–crosslinked starch films. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 120, p. 1240–1246, 2018.

VU, H. P. N.; LUMDUBWONG, N. Starch behaviors and mechanical properties of starch blend films with different plasticizers. **Carbohydrate Polymers**, v. 154, p. 112–120, 2016.

WU, H. et al. Effect of citric acid induced crosslinking on the structure and properties of potato starch/chitosan composite films. **Food Hydrocolloids**, v. 97, p. 105208 (1–10), 2019.

YINGFENG, Z. et al. Thermoplastic Starch Prepared with Different Plasticizers: Relation between Degree of Plasticization and Properties. **Journal of Wuhan University of Technology-Mater**, v. 30, n. 2, p. 423–428, 2015.

ZDANOWICZ, M.; JĘDRZEJEWSKI, R.; PILAWKA, R. Deep eutectic solvents as simultaneous plasticizing and crosslinking agents for starch. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 129, p. 1040–1046, 2019.

ZDANOWICZ, M.; JOHANSSON, C. Impact of additives on mechanical and barrier properties of starch–based films plasticized with deep eutectic solvents. **Starch**, v. 69, p. 1700030 (1 of 10), 2017.

ZDANOWICZ, M.; JOHANSSON, C. Mechanical and barrier properties of starch–based films plasticized with two–or three component deep eutectic solvents. **Carbohydrate Polymers**, v. 151, p. 103–112, 2016.

ZDANOWICZ, M.; SPYCHAJ, T.; MAKHA, H. Imidazole–based deep eutectic solvents for starch dissolution and plasticization. **Carbohydrate Polymers**, v. 140, p. 416–423, 2016.

Concepção e montagem de um dispositivo remoto de telemetria de sinais biológicos

Waldemberg Damasio Ginú¹

Jorge Gabriel Gomes de Souza Ramos²

Resumo

Este capítulo apresenta o processo de desenvolvimento de eletrocardiograma digital, portátil, com alta taxa de amostragem e transmissão sem fios. A partir da revisão bibliográfica e das técnicas de captura, amplificação e filtragem de sinal, construiu-se um modelo em blocos do circuito, permitindo o projeto e simulação destas etapas em separado. A construção do protótipo e o sinal de ECG capturado com este são apresentados e, a seguir, é feita uma discussão a respeito dos resultados. Discutimos, por fim, as vantagens do dispositivo para estudos sobre sinais de ECG e elegemos futuros trabalhos no sentido de refinar as características do projeto original.

Palavras-chave: ECG. Biossinal. Telemetria.

Apresentação

Este capítulo consubstancia as experiências de pesquisa desenvolvidas em consonância com plano “Montagem de Sistema Remoto de Telemetria de Sinais Biológicos”, do projeto de iniciação científica (IC) “Concepção e Montagem de um Dispositivo de Telemetria de Sinais Biológicos”. O projeto, de autoria do professor Dr Jorge Gabriel Gomes de Souza Ramos, deu-se no período compreendido entre agosto de 2018 e julho de 2019.

A pesquisa teve como foco o desenvolvimento de um dispositivo capaz de captar sinais bioelétricos da musculatura

cardíaca, constando de um eletrocardiograma (ECG) de derivação simples, com alta taxa de amostragem e com a possibilidade de transmissão remota do sinal capturado.

Partindo da revisão bibliográfica do modelo de Einthoven [REF] (que descreve o mecanismo do eletrocardiograma), passamos aos trabalhos de Webster [REF] sobre transdução e amplificação de biossinais. Em seguida, focamos na modelagem do dispositivo, fazendo o uso de ferramentas CAD para a simulação dos blocos do circuito.

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Concepção e Montagem de um Dispositivo de Telemetria de Sinais Biológicos/ Montagem de Sistema Remoto de Telemetria de Sinais Biológicos

¹Estudante de Iniciação Científica: Waldemberg Damasio Ginú (e-mail: ginu.berg@gmail.com)

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br)

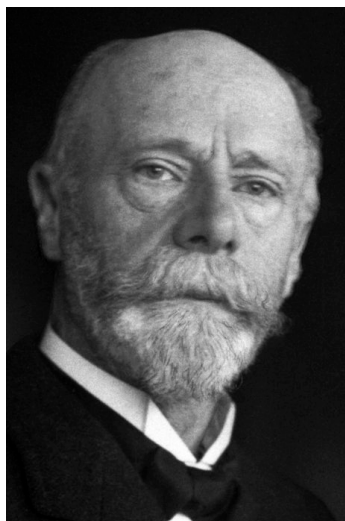
²Orientador: Jorge Gabriel Gomes de Souza Ramos (e-mail: jgabriel@fisica.ufpb.br)

Fundamentação teórica

Sinal pode ser definido como uma "função (...) a qual veicula informações sobre a natureza de um fenômeno físico" (HAYKIN; VEEN, 2001, p. 22). Os sinais bioelétricos (ou biosinais) produzidos pela atividade da musculatura cardíaca compõem

o Eletrocardiograma (ECG). A descoberta do mecanismo do Eletrocardiograma se deve ao médico fisiologista Willem Einthoven (fig. 1) (GIFFONI; TORRES, 2010) que, por esta, veio a ser laureado com o Nobel de Fisiologia e Medicina em 1924 (NOBELPRIZE.ORG, 2019).

Figura 1 - Willem Einthoven.



Fonte: Nobel Foundation archive³.

Clinicamente, o Eletrocardiograma é um exame simples, não invasivo e de baixo custo (PASTORE et al., 2016), capaz de detectar várias cardiopatias, além de permitir caracterizar outras condições não relacionados àquelas, como, por exemplo, estados hipoglicêmicos (GARCIA; MARQUES, 2001).

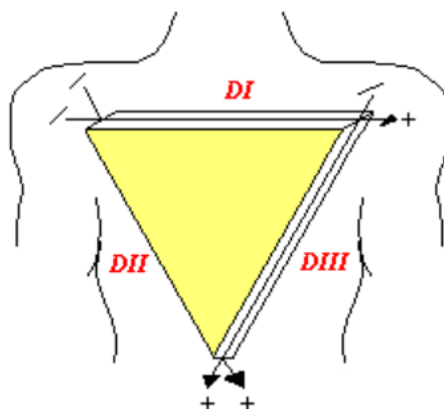
Do ponto de vista da física, o ECG consta do registro da diferença de potencial entre eletrodos postos sobre a pele. A combinação e a posição destes eletrodos obedece a certos padrões e cada par posicionado de eletrodos cuja diferença de potencial é registrada, recebe o nome de derivação. A diferença de potencial entre estes eletrodos, para o ECG, é da ordem de $\pm 5\text{mV}$. Já a frequência principal varia entre 0,3Hz e 2Hz (para uma taxa de batimentos entre 20bpm e 120bpm, respectivamente)⁴.

No modelo proposto por Einthoven e seus associados (CARNEIRO, 1997, cap. 4), são dispostos três eletrodos, dos quais dois são posicionados próximos aos ombros, equidistantes do coração e um terceiro é posicionado um pouco mais abaixo, formando um triângulo equilátero. Este triângulo é referido na literatura com *triângulo de Einthoven*. Já as derivações (I, II e III), naturais deste modelo, são conhecidas como *derivações clássicas* (fig. 2).

³Disponível em <<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1924/einthoven/facts/>>. Acessado em: 20 de fevereiro de 2019.

⁴Embora não seja a ideia inicial do dispositivo proposto, para uma lista completa de requisitos de eletrocardiógrafos comerciais, ver Neuman (2009).

Figura 2 - O triângulo de Einthoven e as derivações clássicas.

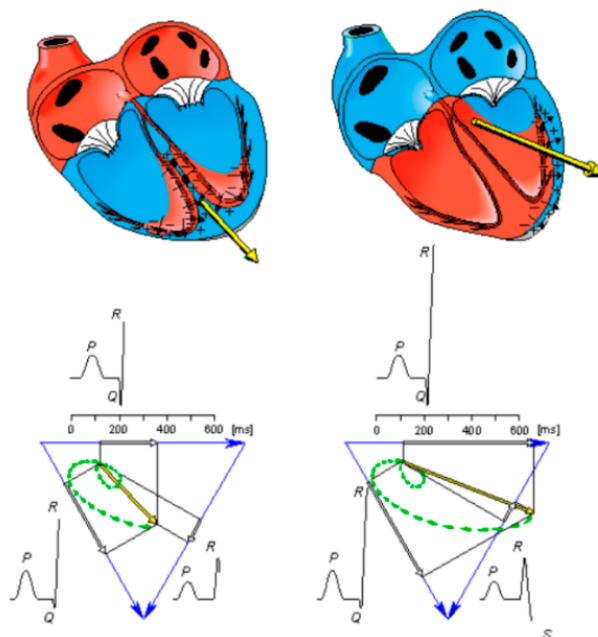


Fonte: O ECG – Curso de Eletrocardiografia⁵.

Ainda no modelo de Einthoven, a contribuição das cargas elétricas das células cardíacas, devido ao potencial de ação cardíaco, são somadas em um único dipolo elétrico equivalente (também chamado

vetor de despolarização) e cada uma das derivações registra a diferença de potencial devido à ação deste dipolo nos eletrodos que as compõem (fig. 3).

Figura 3 - O vetor de despolarização e suas projeções sobre as derivações clássicas.



Fonte: Malmivuo e Plonsey (1995).

Com relação ao desenho de circuitos de captura do sinal de ECG, Winer e Webster (1983) discorrem sobre o processo de amplificação do sinal e de como ampliar a *rejeição a tensões de modo comum* (CMRR). Huhta e Webster (1973) descrevem soluções para atenuar interferência da rede elétrica, apontada como a de atuação mais

significativa dentre as captadas.

Thakor e Webster (1980) tratam da supressão do terceiro eletrodo (de referência) em Eletrocardiógrafos de uma derivação, o que permite reduzir o número de conectores e cabos, facilitando a miniaturização do dispositivo.

Com base no que foi levantado pela

⁵Disponível em <<http://ecg.med.br/derivacoes.asp>>. Acessado em: 20 de fevereiro de 2010.

revisão bibliográfica, que nos apontou um vislumbre do dispositivo realizado, demos início ao desenho e prototipação do dispositivo, a qual é tratada na seção seguinte.

Metodologia e análise

Após a revisão bibliográfica e um levantamento dos requisitos do dispositivo, concluímos que este constaria de um *Eletrocardiógrafo de uma derivação* para captar o sinal da derivação clássica I. Portanto, vislumbramos um circuito

capaz de condicionar um sinal de tensão, de amplitudes entre $\pm 5\text{mV}$, amplificar este sinal, filtrar as interferências da rede elétrica, apresentar alta CMRR, converter este sinal para digital e transmiti-lo para um computador, ou outro dispositivo equivalente, por meio sem fio.

De posse das características do dispositivo e com ideias melhores definidas sobre suas especificações e funcionalidades, seguimos para os processos de modelagem, simulação e prototipação do circuito, representados no quadro (1).

Quadro 1 - Descrição dos processos.

Modelagem dos blocos de circuito	Abstraem-se os blocos do circuito como "caixas pretas" e adiciona-se descrições gerais de suas funcionalidades. Cada bloco modificando o sinal capturado de alguma forma, ou auxiliado a tarefa de outro bloco. O modelo seguiu, basicamente, o caminho do sinal analógico desde a captação, até a sua conversão em sinal digital e transmissão.
Desenho dos circuitos com CAD	Aqui descrevemos os blocos de circuito são descritos e termos de componentes eletrônicos (esquema eletrônico) com o auxílio de um programa de Desenho Auxiliado por Computador (CAD).
Simulação dos circuitos	Com ajuda de um programa de simulação de circuitos elétricos, simulamos os blocos de circuito (filtros), de forma a atestar que os mesmos atendiam teriam as características requeridas pelos blocos que implementavam. Esta etapa, realizada concomitante a segunda, serviu como primeiro teste ao circuito projetado, permitindo alguns ajustes finos com relação a escolha dos componentes de acordo com as disponibilidades dos valores (capacitores e resistores).
Prototipação	O circuitos analógicos foram implementados em placas de fenolite, com o auxílio de técnicas fotográficas. A parte digital, correspondente ao módulos bluetooth e a placa com o microcontrolador foram conectados numa <i>protoboard</i> e ligados a parte analógica.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na figura (4), vemos os blocos de circuito projetado. Seguindo o trajeto do sinal, observamos os quatro primeiros blocos (transdutores, pré-amplificador, filtro e amplificador/descolador de nível),

que tratam o sinal de forma analógica, a parte digital representada pelos blocos do Conversor AD e o Módulo Bluetooth. Por último temos a fonte de alimentação.

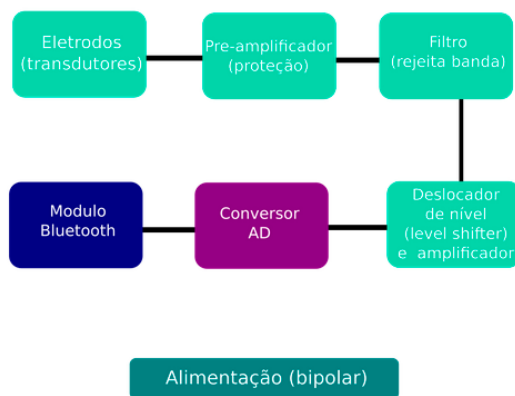
Para a transdução, foram usados

eletrodos para ECG descartáveis do tipo Ag-AgCl. Estes são de uso bastante comum a este tipo de aplicação. Consequentemente, são encontrados com facilidade no mercado.

A pré-amplificação do sinal, etapa seguinte a transdução, realizada pelo bloco correspondente, tem por finalidade elevar o nível de sinal antes de submetê-lo ao filtro. Este amplificador deve apresentar uma alta impedância de entrada (da ordem de alguns Megohms), já que o sinal de tensão tem baixíssima potência (NEUMAN, 2009) e alta rejeição a tensões de modo comum (CMRR), a fim de que as tensões captadas

simultaneamente pelo eletrodos não desloquem o nível de base do sinal para uma resposta diferente da esperada do modelo de amplificador operacional ideal. Há várias soluções para eliminar as tensões de modo comum em ECG, como a proposta por Winter e Webster (1983) que trata de inserir uma tensão pelo terceiro eletrodo (perna). Outra solução proposta por Thakor e Webster (1980) especifica algumas condições que dispensam o uso o terceiro eletrodo, a partir do emprego de arranjo de amplificadores operacionais para a composição de um amplificador de instrumentação.

Figura 4 - Diagrama de blocos.

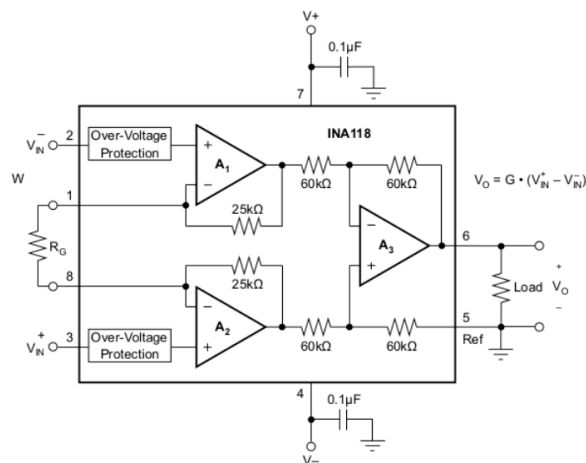


Fonte: Elaborado pelo autor.

No nosso projeto, substituímos o arranjo de amplificadores operacionais por um único circuito integrado (CI) INA118, que já embarca um amplificador de instrumentação correspondente em

um único componente. Este CI apresenta também uma proteção contra sobretensões de até 40V acoplada internamente às suas entradas. O diagrama equivalente do INA118 é mostrado na fig. (5).

Figura 5 - Circuito equivalente INA118.



Fonte: Datasheet INA118⁶.

⁶Disponível em: <<http://www.ti.com/product/INA118>>. Acessado em: 20 de fevereiro de 2020.

O ganho de amplificação é dado em função do Resistor de Ganho R_G , pela equação (1).

Equação 1 - Ganho do INA118.

$$G = 1 + \frac{50.000}{R_G}$$

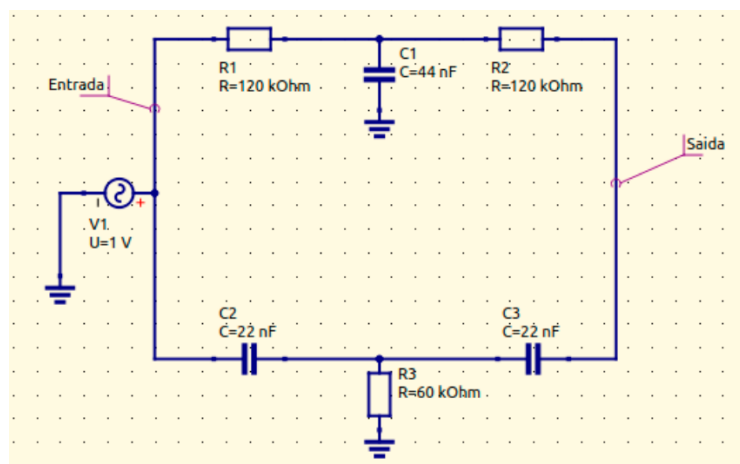
Fonte: Datasheet INA118.

O filtro tem por finalidade atenuar sinais indesejados (ruídos), fazendo com que a informação captada e registrada pelo dispositivo seja tão fiel ao do fenômeno estudado quanto possível. De acordo com Huhta e Webster (1973) e Webster (1984), os ruídos de contribuição mais significativa no ECG são os sinais 60Hz comuns as redes de transmissão de energia elétrica.

Já que a frequência do ruído ser atenuado é bem específica, o filtro

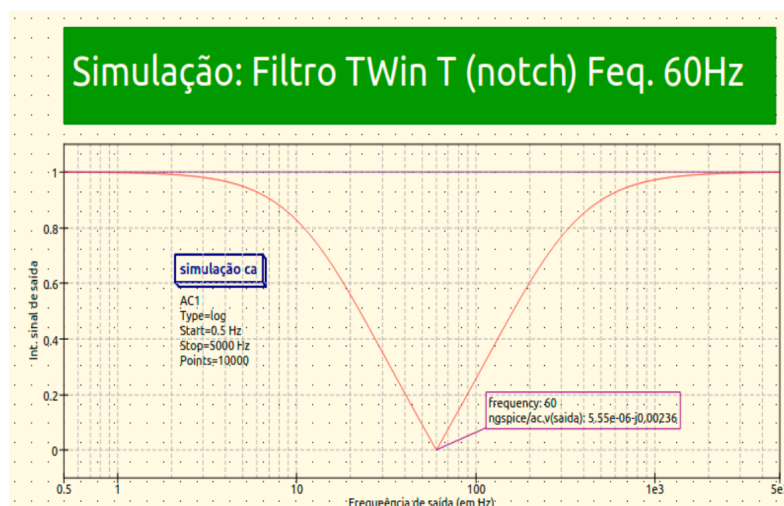
selecionado foi do tipo rejeita banda Twin T, composto por uma rede RC. Na figura (6) vemos o diagrama do circuito. Já na figura (7), vemos um gráfico em escala logarítmica da resposta de frequência do filtro simulado com a ajuda do programa Qucs-S (uma interface gráfica para o programa ngspice). Nota-se que o ponto mais baixo do gráfico corresponde a frequência de 60Hz, a qual deve sofrer maior atenuação.

Figura 6 - Desenho esquemático do circuito do filtro.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 7 - Simulação AC do filtro feita com o programa Qucs-S (ngspice).



Fonte: Elaborado pelo autor.

Segundo Kugelstadt (2009, p. 409), este filtro tem um fator $Q=25$ para a configuração passiva mostrada e frequência central de rejeição dada pela equação

(2). Os capacitores C_2 e C_3 tem metade da capacitância de C_1 , cada. Já cada um dos resistores dos R_1 e R_2 tem o dobro da resistência de R_3 .

Equação 2 - Frequência central de rejeição do filtro Twin T.

$$F_m = \frac{1}{2\pi RC}$$

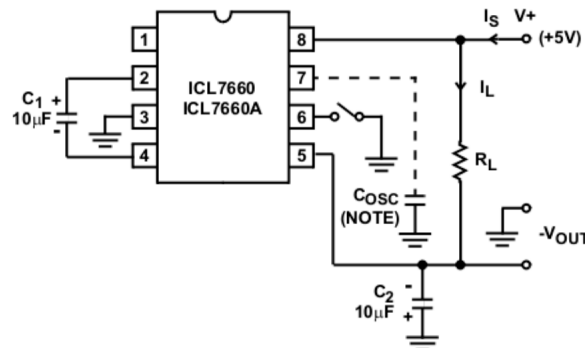
Fonte: (KUGELSTADT, 2009, p. 409).

Como passo final no tratamento analógico do sinal, os níveis do sinal analógico devem ser “casados” aos níveis de tensão requeridos pelo conversor analógico/digital (ADC). Essa tarefa consta de deslocar o nível (*level shifting*) de sinal de $\pm 1,5V$ (bipolar), para $0V - 3V$ (monopolar), que é intervalo de trabalho do conversor analógico/digital ADC. A técnica foi implementada através de um amplificador operacional de ganho 1, ligado, na configuração somador, como o sinal e um

CI de referência de tensão como entrada.

Sobre a fonte de alimentação do circuito, devido ao uso de amplificadores operacionais no projeto, fez-se necessário a inclusão de uma fonte bipolar. Algumas soluções foram testadas para suprir a necessidade do protótipo com baterias. Dentre estas, cogitamos a possibilidade de uso pares de baterias de 9 volts, seguidas por dois reguladores de tensão (7805 ou AMS1117-3,3), o que deixou o projeto bastante robusto.

Figura 8 - Desenho esquemático do circuito do filtro.



Fonte: Datasheet ICL7660⁷.

Outra implementação feita com o circuito integrado ICL7660 demonstrou ser mais adequada. Este circuito provê uma tensão negativa, permitindo o uso de uma única bateria (ao custo de se inserir no projeto mais dois capacitores), desde que o circuito consuma até 20mA (fi. 8). Também permite a possibilidade deixada é de intercalar várias unidades para alimentar circuitos que tenham necessidade de maior amperagem simplesmente intercalando várias unidade do ICL7660.

Para converter o sinal analógico para digital (ADC), optamos por fazer o uso da função ADC embarcada no microcontrolador STM32F103 (ARM), da franco-italiana STMicroelectronics. Este microcontrolador embarca um conversor (ADC) com precisão máxima de 12 bits (que permite converter o sinal em um intervalo com até 4096 valores discretos diferentes) e taxa de amostragem de até 1Msps (mais do que suficientes para a nossa aplicação com sinal), para conversão de valores analógicos no intervalo entre $0V$ e

⁷Disponível em ,<https://www.renesas.com/br/en/www/doc/datasheet/icl7660.pdf>>. Acessado em 20 de fevereiro de 2020.

3V (monopolar).

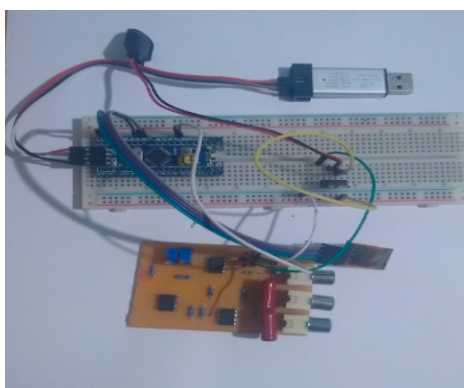
O processo de conversão ADC foi feito por conversões isoladas, onde cada conversão só ocorre após a requisição explícita do firmware, num ciclo que reinicia após a transmissão do valor convertido. Após uma análise mais criteriosa dos sinais obtidos, é possível ver algumas pequenas variações no intervalo de amostragem, quando estas estão altas. Essas variações se devem, possivelmente, ao fato de que o tempo de processamento de transmissão no microcontrolador ter flutuações.

Uma solução possível a ser testada em trabalhos futuros seria configuração de clock para conversão automática (ao invés de conversões isoladas) e técnicas envolvendo configuração registradores e interruptores.

Após a conversão AD, o sinal é enviado para um sistema computacional que permite o armazenamento e tratamento dos dados capturados. A comunicação se dá pelo módulo bluetooth JDY-31, que tem o perfil bluetooth de interface serial (SPP). Este tipo de módulo permite a transmissão dos dados com uma taxa ajustável de 9600Bps até 12000Bps. A configuração da velocidade é feita pela mesma porta serial de transmissão de dados, antes que a conexão se estabeleça, usado com comando AT+BAUND.

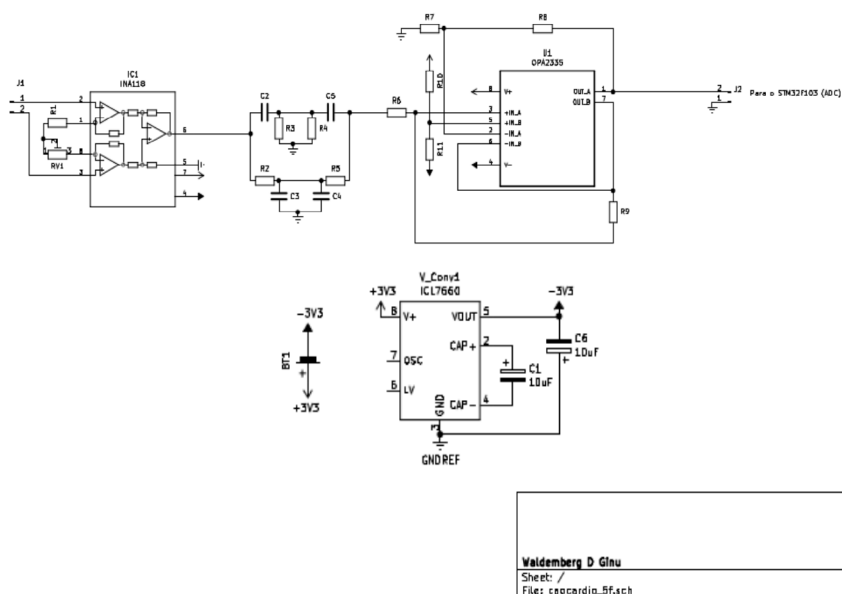
Na figura (9), vemos uma imagem do circuito montado. Destaca-se a apresentação compacta, apesar de se tratar de um protótipo. O diagrama do circuito (excluído-se os módulos microcontroladores e bluetooth), é mostrado na figura (10).

Figura 9 - Circuito montado.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

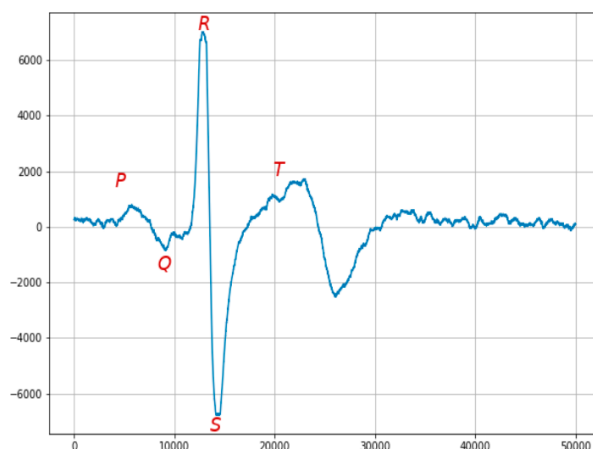
Figura 10 - Esquemático do circuito.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

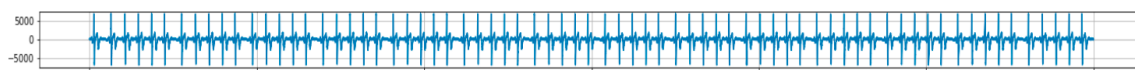
Na figura (11) vemos o gráfico de um ciclo com as marcações das ondas P, Q, R, S e T, enquanto na figura (12) vemos o gráfico de um sinal capturado.

Figura 11 - Gráfico de um ciclo do ECG capturado pelo dispositivo, feito no ambiente Jupyter.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 12 - Gráfico de ECG capturado pelo dispositivo, feito no ambiente Jupyter.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nos testes, o dispositivo permite a captura de sinais com aproximadamente a taxa 1000 amostras por segundo.

Conclusões

O circuito projetado conseguiu apresentar uma boa atenuação para os ruídos da rede elétrica e uma alta taxa de amostragem em relação aos disponíveis convencionais dotados de resolução temporal abaixo de 1ksp. Isto evidencia a criação de uma ferramenta que pode ser bastante útil à investigação de fenômenos que requeiram alta resolução espectral e apresentem autocorrelação relativa a componentes da banda de frequências mais alta do sinal eletrocardiográfico.

A alimentação por uma única bateria de 9V, o tamanho compacto fazem dele bastante e a conexão bluetooth, o tornam além de portátil, capaz de operar em conjunto com computador ou smartphone.

Em atividades futuras, há a possibilidade de substituição da bateria de 9V por uma de 3V (CR 2032), tornando o circuito ainda mais compacto. Além disso, espera-se atualizar o firmware de forma a permitir maior taxa de amostragem, com intervalos mais precisos, com o uso de temporizadores. Do ponto de vista analítico, a construção do dispositivo permitirá analisar pormenores do sinal cardíaco com aplicações em diagnósticos médicos.

Referências

CARNEIRO, E. F. **O eletrocardiograma: 10 anos depois (5a reimpressão)**, [S.l.]: Liv. Ed. Eneas Ferreira Carneiro, 1997.

GARCIA, E.; MARQUES, J. Estudo para a detecção não-invasiva de hipoglicemia baseada na análise do eletrocardiograma, In: **Anais II Congresso Latinoamericano de Engenharia Biomédica**, [S.l.: s.n.], 2001.

GIFFONI, R. T.; TORRES, R. M. Breve história da eletrocardiografia. **Rev Med Minas Gerais**, v. 20, n. 2, p. 263–270, 2010.

HAYKIN, S. S.; VEEN, B. V. **Sinais e sistemas**, Porto Alegre: Bookman, 2001. ISBN 9788573077414.

HUHTA, J. C.; Webster, J. G. 60-hz interference in electrocardiography. **IEEE Transactions on Biomedical Engineering**, BME-20, n. 2, p. 91–101, March 1973. ISSN 0018-9294.

KUGELSTADT, T. Active filter design techniques. In: **Op amps for everyone**, [S.l.]: Elsevier, 2009. p. 365–438.

MALMIVUO, Jaakko; PLONSEY, Robert. **Bioelectromagnetism: Principles and Applications of Bioelectric and Biomagnetic Fields**. New York: Oxford University Press, 1995. E-book (642 p.).

NEUMAN, Michael R. Biopotential Amplifiers. In: WEBSTER, John G. et al, (ed.). **Medical Instrumentation: Application and Design**. 4. ed. [S. l.]: Wiley, 2009. cap. 6, ISBN 13-987-0471-67600-3.

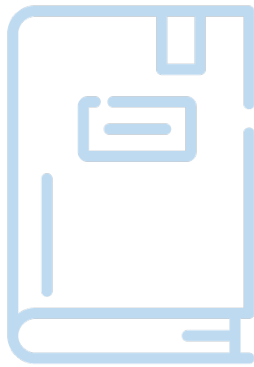
NOBELPRIZE.ORG. **The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1924**, 2019. Disponível em: <<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1924/summary/>>.

PASTORE, C. et al. III DIRETRIZES DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA SOBRE ANÁLISE E EMISSÃO DE LAUDOS ELETROCARDIOGRÁFICOS, **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, scielo, v. 106, p. 1 – 23, 04 2016. ISSN 0066-782X. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2016003000001&nrm=iso>.

THAKOR, N. V.; WEBSTER, J. G. Ground-free ecg recording with two electrodes. **IEEE Transactions on Biomedical Engineering**, IEEE, n. 12, p. 699–704, 1980.

WEBSTER, J. **Medical Instrumentation: application and design**. [S.l.]: Wiley, 2009. Webster, J. G. Reducing motion artifacts and interference in biopotential recording. **IEEE Transactions on Biomedical Engineering**, IEEE, n. 12, p. 823–826, 1984.

WINTER, B. B.; WEBSTER, J. G. Reduction of interference due to common mode voltage in biopotential amplifiers. **IEEE Transactions on Biomedical Engineering**, BME-30, n. 1, p. 58–62, Jan 1983. ISSN 0018-9294.



CIÊNCIAS HUMANAS

Análise sobre a compreensão dos gestores de empresas privadas acerca da relação trabalho-saúde-doença e do papel do psicólogo organizacional do trabalho

Adalia Lacerda Nitão Sobrinha¹

Thaís Augusta Cunha de Oliveira Máximo²

Resumo

O estudo visou compreender o entendimento dos gestores acerca da relação do trabalho-saúde-doença e ao papel do psicólogo na organização. O instrumento utilizado foi o roteiro de entrevista semi-estruturada, através da análise de conteúdo é que as entrevistas foram analisadas à luz do arcabouço teórico da psicodinâmica do trabalho. De tal forma, os gestores compreendem que o trabalho engloba elementos de cunho psicológico, biológico e social, ao passo que no que tange às concepções da Psicologia Organizacional e do Trabalho (POT) foi possível constatar duas visões predominantes: uma compreensão da psicologia que permanece aliada à atividade clínica; ao passo que, contraposto a esta visão, verificou-se como sendo atribuição do profissional o desenvolvimento de atividades de gestão de pessoas. Foi possível constatar que a POT, embora tenha avançado, nota-se que ela ainda tem um caminho a percorrer, de modo a tornar claro como esta pode contribuir para que o trabalho seja gerador de saúde.

Palavras-chaves: gestores. saúde. psicologia organizacional e do trabalho.

Apresentação

O desenvolvimento da reestruturação produtiva em execução acelerada no Brasil a partir dos anos 90 possui reflexos ainda desconhecidos quanto aos impactos para a saúde do trabalhador provenientes da utilização de novos recursos tecnológicos, de formas de gerenciamento e da precarização das relações de trabalho (DIAS, 2001).

Nessa linha de raciocínio, conforme os dados da Organização Internacional do Trabalho de 2017 (OIT, 2017) constata-se a ocorrência de 2,7 milhões de mortes por anos relacionadas ao trabalho, destas 2,4 milhões são provenientes de doenças ocupacionais.

No Brasil, os transtornos mentais e de comportamento são a terceira causa de incapacidade para o desempenho da atividade laboral, o qual equivale a 9% da concessão de auxílio-doença e aposentadoria

por invalidez, segundo os dados do 1º Boletim Quadrimestral sobre Benefícios por Incapacidade da Secretaria de Previdência/Ministério da Fazenda (BRASIL, 2017).

Portanto, é sabido que as doenças e acidentes do trabalho impactam o empregador, pois há uma diminuição da produtividade, aumento das faltas e dos processos judiciais, já para o trabalhador este tem sua saúde comprometida, como também há uma diminuição da renda familiar e/ou pessoal e também alterações nas relações sociais.

É nessa conjuntura que constata-se a necessidade cada vez mais urgente de um espaço de visibilidade das conexões entre saúde, trabalho e doença, como também da relação entre o trabalho e a saúde mental, de maneira a considerar o trabalho dito

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Atuação em Psicologia do Trabalho: análises a partir das concepções de estudantes e profissionais de áreas afins/ Análise sobre a compreensão dos gestores de empresas privadas acerca da relação trabalho-saúde-doença e do papel do psicólogo organizacional e do trabalho

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPQ (www.propesq.ufpb.br e-mail: cadastrcgpac@propesq.ufpb.br)

¹Estudante de Iniciação Científica: Adalia Lacerda Nitão Sobrinha (e-mail: adalia_lacerdajp@hotmail.com)

²Orientador(a): Thaís Augusta Cunha de Oliveira Máximo (e-mail: thaisaugusta@gmail.com, telefone: 83 9122-1006)

“imaterial” e subjetivo, tendo em vista que o que nota-se atualmente ainda é um entendimento insuficiente por parte da sociedade e também do empresariado a respeito dessas relações.

Este trabalho é fruto de um projeto de pesquisa executado entre os anos de 2018 e 2019, tendo como tema “Atuação em Psicologia do Trabalho: análises a partir das concepções de estudantes e profissionais de áreas afins”. O projeto foi estruturado em três planos, a citar: Plano 1: Análise sobre a compreensão dos gestores de empresas privadas acerca da relação trabalho-saúde-doença e do papel do psicólogo organizacional e do trabalho; Plano 2: Análise das concepções de sindicatos acerca da atuação em psicologia e das relações entre saúde mental e trabalho; Plano 3: Saúde e Justiça do Trabalho: Uma análise acerca das concepções de operadores do Direito sobre as implicações do adoecimento psíquico nas relações de trabalho na Paraíba. Foi a partir dos resultados logrados pela execução do primeiro plano que este estudo foi desenvolvido.

A relevância deste trabalho diz respeito ao fato de que as temáticas de saúde e segurança no trabalho, como também o entendimento acerca das contribuições que o psicólogo organizacional e do trabalho pode proporcionar para a organização não deve ser uma problemática trabalhada apenas nos setores específicos de saúde e segurança e/ou os departamentos de recursos humanos/gestão de pessoas, entretanto, deve ser uma compreensão compartilhada por todos da organização. Por este motivo, os gestores que participaram deste estudo são de áreas administrativas; operacional, comercial e etc., isto é, de diferentes áreas, tendo como critério de exclusão gestores de áreas ligadas às pessoas, pois estes pontuam a dificuldade de discutir com os demais gerentes as questões de saúde e bem-estar.

Torna-se, portanto, indispensável a realização de pesquisas como estas para compreender os pensamentos por trás das ações destes gestores e, conseqüentemente, formular ações e estudos voltados para

pensar formas de trabalhar essas concepções visando alinhar o discurso gerencial com as práticas das organizações, tendo em vista que, muitas das vezes, o entendimento destes acerca da saúde e da segurança no trabalho possui impactos significativos no modo de gerenciamento, tendo em vista que se não se compreende as concepções destes torna-se ainda mais difícil desenvolver práticas que proporcionem qualidade de vida no trabalho.

O presente trabalho teve como objetivo principal executar uma análise do entendimento de gestores de empresas de grande porte acerca da relação trabalho-saúde-doença, como também compreender qual as concepções destes no que concerne ao trabalho do psicólogo inserido nesse contexto de trabalho.

Os objetivos específicos foram pontuados da seguinte forma: (a) Identificar a compreensão desses gestores acerca do adoecimento ocasionado pelo trabalho; (b) Fazer uma análise das concepções sobre a relação trabalho-saúde-doença para esses profissionais; (c) Identificar o reconhecimento deste profissional acerca dos riscos que o trabalho pode trazer para sua saúde e para a saúde das outras pessoas que compõem a empresa; (d) Analisar o entendimento acerca do papel do psicólogo organizacional e do trabalho.

Fundamentação teórica

Segundo Melo (2011) observa-se a eclosão de diversos desafios para os gestores, tendo em vista que grande parte destas mudanças é gerada e/ou viabilizada por estes, à medida que cabe a esses trabalhadores a função de propagar a difusão das informações que são produzidas por estas transformações e, em seguida, devem ser difundidas pela organização. Salienta-se que os procedimentos gerenciais, visam por meio das decisões e das suas ações, transformar a realidade da instituição objetivando cumprir as metas organizacionais e os resultados esperados.

Optou-se por trabalhar com gestores, pois, segundo Máximo (2009), durante muito tempo as pesquisas a respeito

dos gerentes foram vedadas, porque, de certa forma, estes representavam de forma personificada os interesses empresariais e, conseqüentemente, a sociedade visualizava-os como partidários das organizações. De tal forma, pelo fato destes serem classificados como representantes das instituições empresariais impossibilitou por um período relativamente significativo a realização de pesquisas que possuíssem como foco de estudo essa categoria profissional, especialmente no que tange as temáticas de subjetividade, saúde e a relação destas com o trabalho.

De tal forma, optou-se, então, pela categoria gerencial, porque são, sobretudo, estes um dos grandes responsáveis pela implantação ou não das políticas de saúde e segurança e, pelo fato deles ocuparem posições de lideranças possibilitam, através do cargo e da sua posição na hierarquia organizacional, propor políticas que viabilizem as temáticas de saúde e segurança nas organizações.

A função gerencial expressa fases distintas conforme o contexto social-tecnológico-político. Estas originam-se de acordo com o nível de evolução da empresa, a saber: a primeira diz respeito a transformação do papel de um burocrata em gerenciador dos colaboradores e de processos; a segunda é uma renovação da função, tendo em vista que há uma busca constante por atualizações no que tange a sua forma de atuação visando ter uma visão holística da empresa e a busca de formas de elevação do desempenho dos colaboradores; a terceira assinala uma colaboração da gerência com os subordinados, pois, através dessa parceria o gerente consegue obter sucesso no desempenho das suas atividades e a quarta diz respeito a uma função da gerência compartilhada, o qual inclui no seu processo de trabalho o pensamento do grupo, como também práticas de empoderamento dos trabalhadores e da equipe (MELO, 2011).

Constata-se uma mudança da função gerencial, ao passo que outrora este desempenhava atividades de concepção e/ou coordenação e como reflexo da

reestruturação produtiva e das novas formas de organização, há uma transformação da atuação profissional, tendo em vista que estes passam a assumir gradativamente um papel de viabilizador de políticas e ações.

Para a análise em questão faz-se imprescindível entender o desenvolvimento POT e como algumas das concepções desta área estão impregnadas no discurso dos empresários. Nesse sentido, diante das especialidades da Psicologia, a construção e o desenvolvimento da POT acontece de forma muito relacionada com as transformações no mundo do trabalho, todavia, mesmo tendo vivenciado diversos avanços no que tange aos estudos da área, ainda é significativo o entendimento que esta ênfase da psicologia é alicerçada no tradicional tripé da Psicologia Industrial e Organizacional. Esta visão arcaica acerca da área se perpetua nas universidades e, conseqüentemente, é refletida na práxis da atuação profissional de muitos profissionais (SAMPALHO, 1998).

Existem diversas abordagens teóricas que a POT pode fazer uso destas para compreender o complexo mundo do trabalho, todavia, a perspectiva adotada neste estudo é das clínicas do trabalho e, em especial, a psicodinâmica do trabalho. As clínicas do trabalho podem ser compreendidas como um conjunto de teorias que tem como elemento central de estudo a conexão entre trabalho e subjetividade, como também possui como objeto compartilhado destas o contexto de trabalho, o qual envolve a união de um trabalhador e de um meio, que neste caso é o trabalho (CLOT; LEPLAT, 2005).

A psicodinâmica do trabalho foi inicialmente encabeçada em 1980 por Christophe Dejours, tendo como base os seus pressupostos ancorados na psicanálise, ergonomia e na sociologia do trabalho. Portanto, o indivíduo, nesta vertente, é formado por conflitos intrapsíquicos e, principalmente, é constituído através da relação com os outros (BENDASSOLI; SOBOLLI, 2011).

Para esta abordagem, a pesquisa é uma forma de intervenção, tendo em vista que esta é, de certa forma, um espaço de

expressão para os trabalhadores e os seus respectivos coletivos, assim como através da utilização de técnicas que possibilitam o registro do discurso destes é possível proporcionar a estes uma maior consciência dos conteúdos verbalizados, os quais eles não tinham uma certa clareza antes do momento de expressá-los aos pesquisadores (DEJOURS, 2004).

Dejours (1992) assinala que o trabalho é um elemento mediador entre o indivíduo e o meio social, o qual permite uma condição de acesso à cidadania, assim como é uma maneira de se inscrever a subjetividade dos sujeitos nos âmbitos social, ético e político. Todavia, destaca-se o fato de que as relações entre o trabalhador e o seu trabalho se revelam complexas, ao passo que, por um lado, pressupõe-se o trabalho traga consequências negativas para a saúde e gere sofrimento, entretanto, por outro, considera-se que ele também pode ser uma fonte de saúde e de crescimento pessoal.

A psicodinâmica do trabalho desde a sua origem sempre reconheceu a relevância do trabalho para a formação da identidade e para a conservação da saúde e do bem-estar. Todavia as formas de pesquisar tal relação se modificou no decorrer do tempo, o que diz respeito a uma passagem de uma visão que possuía como pressuposto essencial o trabalho como condicionante do sofrimento psíquico para uma nova concepção sustentada no entendimento de que a relação entre a organização do trabalho e o sujeito não é algo inflexível, entretanto, encontra-se em contínuo desenvolvimento e transformação (DEJOURS, 2004).

Conforme Gaulejac (2007), na conjuntura atual, o controle não ocorre mais sobre os processos, todavia, incide sobre os resultados, o que possibilita o aumento da liberdade de como realizar às tarefas propostas, todavia, amplia-se as exigências no que diz respeito ao cumprimento dos objetivos organizacionais, nesse sentido, o trabalhador visualiza uma linha tênue entre sua atividade de trabalho e a sua vida pessoal, tendo em vista que o tempo e o ambiente de trabalho passam a ser ilimitados. E é

dessa forma que o domínio detalhado da atividade começa a dar lugar aos recursos de responsabilização dos indivíduos sobre as metas organizacionais.

Faz-se necessário, entender o que é saúde para, em seguida, compreender as conexões complexas que há entre o trabalho, a saúde e a doença. A Organização Mundial da Saúde (OMS/WHO, 1946) afirma que "a saúde é um estado completo de bem-estar físico, mental e social e não consiste, somente, em uma ausência de doença ou enfermidade". Entretanto, Dejours realiza duas objeções a esse entendimento, a primeira diz respeito ao fato de cada sujeito possui uma ideia própria do que seja a saúde; e a segunda está relacionada ao fato de que o autor questiona esse "estado" pleno de bem-estar, chegando até argumentar que não há como esse estado existir (DEJOURS; DESSORS; DESRIAUX, 1993).

Portanto, para Dejours (1986), a saúde pode ser conceituada como uma sequência de compromissos com a realidade, e que se transformam, ganham novos significados, que há perdas e também ganhos. Essa realidade possui três traços, a saber: uma realidade material, a qual é entendida como todo o espaço físico; a realidade química e biológica; a realidade com um cunho mais afetivo, relacional e composto das relações familiares, a última realidade diz respeito, sobretudo, à organização de trabalho.

Dessa forma, esse estado de completo bem-estar é uma ideia ficcional, logo, a saúde pode ser considerada como um objetivo e não como um estado pleno. É a partir desse ponto de vista que pode-se planejar as práticas de prevenção e de cuidados da saúde (DEJOURS; DESSORS; DESRIAUX, 1993).

Sendo assim, Dejours (1986) compreende que a saúde é quando o sujeito possui meios de elaborar o seu caminho pessoal e originário, visando um melhor bem-estar físico, psíquico e social, isto é, a saúde é dispor destes meios.

Um trabalho composto de atividades repetitivas, regulares e fixas sem possibilidade de rearranjos pode ser prejudicial para a saúde dos trabalhadores,

enquanto que a dinamicidade; tarefas que possibilitem o operário escolher a forma de realizá-las são, conseqüentemente, mais favoráveis à saúde dos sujeitos (DEJOURS; DESSORS; DESRIAUX, 1993).

Nesse sentido, de acordo com Dejours, Dessors e Desriaux (1993) o surgimento de patologias não acontece pelo acaso na vida, tendo em vista que são inúmeros os casos em que a ocorrência de doenças somáticas fora provocada por uma vivência afetiva insustentável, onde o indivíduo está, de certa maneira, experimentando uma situação psíquica dificultosa. De tal forma, no âmbito da psicossomática e da psiquiatria torna-se embaraçoso formular uma definição para a saúde mental, pois tal caracterização possui implicações sociais e também políticas.

Exceto as intoxicações e as doenças parasitárias, quase todas as outras patologias possuem relações complexas e curiosas entre o conteúdo que ocorre no psiquismo dos sujeitos e o progresso de sua doença somática (DEJOURS, 1986).

Conforme Dejours, Dessors e Desriaux (1993), no que diz respeito à saúde mental, pode-se afirmar que ela não consiste na inexistência de angústia, nem tampouco está relacionada a um bem-estar constante e regular. Desse modo, a saúde consiste na existência de objetivos, na criação de metas e, conseqüentemente, é quando o desejo encontra-se instalado. De tal forma, o perigo ocorre quando esse desejo não é mais observável.

Quando a excitação se acumula, surge uma tensão psíquica, conhecida no senso comum como tensão nervosa. Desse modo, para que essa energia possa ser liberada, o trabalhador recorre à diversas vias de descargas, a saber: a via psíquica, via motora e a via visceral. No momento em que a via psíquica e via motora encontram-se fora de ação, a energia pulsional descarrega-se através da via do sistema nervoso autônomo, ocorrendo, pois a desregulação das funções somáticas, a qual é entendida como a via visceral (DEJOURS; DESSORS; DESRIAUX, 1993).

Segundo Gaulejac (2007), as

transformações tecnológicas ao invés de libertar o homem da atividade de trabalho, colocaram este em uma constante pressão, portanto, anemizam a fadiga física, entretanto, elevam a pressão psíquica, resultando, pois, em um investimento subjetivo exorbitante. Os efeitos psicopatológicos dessas situações são bastante debatidos pelos estudiosos, especialmente, a depressão; o esgotamento profissional e a adição ao trabalho. No que se refere à depressão, está é, geralmente, disfarçada, tendo em vista que é indispensável que o trabalhador esteja sempre ativo. Já com relação ao esgotamento profissional, este anda lado a lado com um alto investimento no trabalho, pois o aparelho psíquico mantém-se como um elástico bastante esticado, nesse caso, o indivíduo não consegue relaxar e, os work addicts manifestam uma espécie de dependência do trabalho, expressando a mesma sintomatologia de pessoas que fazem uso de substâncias psicoativas.

Segundo essa linha de raciocínio, quando no trabalho não há atividades que desenvolvem o sujeito, isto é, um trabalho que o trabalhador precisa está apenas ali fisicamente presente, de modo a manter-se apenas ocupado, irá ocasionar, com o passar do tempo, um aumento da carga psíquica e, em seguida, uma intensa fadiga (DEJOURS; DESSORS; DESRIAUX, 1993).

O questionamento feito pela psicopatologia do trabalho não diz respeito a "Trabalho ou não-trabalho?", mas, sobretudo, "Qual o trabalho?", em outras palavras, importa para esta abordagem as condições em que este trabalho é desenvolvido. Logo, percebe-se claramente a relação existente entre a saúde e a organização de trabalho (DEJOURS; DESSORS; DESRIAUX, 1993).

Dejours (1986) afirma que ao atingir o conteúdo das tarefas e as relações humanas, constata-se que a organização de trabalho não ataca de forma direta o corpo, entretanto, possui impactos significativos no funcionamento dos trabalhadores.

É no desarranjo entre o que a organização de trabalho propõe e as demandas

que os trabalhadores se confrontam no cotidiano de trabalho que compõe o elemento proporcionador de sofrimento. Quanto maior o nível desse descompasso, maiores serão os prejuízos para os trabalhando, de modo a potencializar as experiências de sofrimento patogênico. Portanto, nas situações em que esse desarranjo se configura em contextos de difícil gerenciamento, de modo a levar à recorrência das mesmas problemáticas e dos fracassos, constitui-se em uma situação de desgaste elevado para o psiquismo do sujeito, com reflexos na produtividade e na qualidade da atividade de trabalho (FERREIRA; BARROS, 2002).

Os autores Dejours, Dessors e Desriaux (1993) argumentam que no momento em que é colocado face a face o funcionamento psicológico e a organização de trabalho, constata-se que determinadas instituições são prejudiciais para a homeostase psíquica, ao passo que outras organizações não são. Em um trabalho repetitivo, onde há uma pressão constante por tempo ou em um trabalho por peças, não existe espaço para a atividade imaginativa do sujeito, como também a via de descarga psíquica encontra-se fechada, há, pois, um acúmulo da energia psíquica, a qual é transformada em uma fonte de tensão e/ou desprazer, ocasionando o surgimento da fadiga, e, em seguida, a fraqueza orgânica e, por fim, há a eclosão da patologia.

As organizações que são favoráveis à saúde proporcionam ao trabalhador que este possa alcançar suas aspirações, fazer uso da sua imaginação e colocar em prática suas ideias, isto só é possível quando a organização de trabalho é significativamente flexível, fazendo com que o trabalhador possa alinhar seus desejos; suas necessidades biológicas aos anseios da organizações (DEJOURS; DESSORS; DESRIAUX, 1993).

Gaulejac (2007) questiona se é patologia ou mal-estar social? Doença ou violência das condições de trabalho? Como classificar as conexões complexas que há entre as condições de trabalho e a sintomatologia experimentada pelos trabalhadores, as quais possuem efeitos somáticos e psicológicos? Tanto o estresse,

como a hiperatividades são, antes de tudo, fenômenos sociais, para depois serem então consideradas patologias individuais, tendo em vista que quando essas patologias se manifestam sob a forma de sintomatologia somática ou psiquiátrica, elas dependem de um entendimento médico. Entretanto, na gênese, o problema não é de origem médica, ao passo que se este se caracteriza-se por sintomas individuais, eles derivam de um mal-estar gerado pelas condições de trabalho. Portanto, suas motivações não são de origem psicológica, à medida que elas são inscritas em um modo de funcionamento da empresa que desarranja a homeostase dos trabalhadores, de modo a gerar mal-estar que se extingue quando a pressão oriunda do trabalho é diminuída.

Segundo dados do Observatório Digital de Segurança e Saúde do Trabalho foram registrados, entre os anos de 2012 e 2018, 17.200 falecimentos tendo como razão algum incidente ou doença relacionado à atividade laboral. Nesse sentido, no Brasil, é registrado a cada 3 horas e 40 minutos uma morte tendo como decorrência um acidente de trabalho. Para além dos impactos à integridade dos trabalhadores, os acidentes de trabalho também ocasionam outras consequências, por exemplo, nesse período monitorado pelo observatório, 351 milhões de dias de trabalho acabaram sendo “perdidos” em virtude desses afastamentos. No que concerne aos gastos, nestes anos, estes chegaram a um valor superior a R\$ 82 bilhões (OIT, 2017).

De tal forma, estes dados alarmantes e diversas outras pesquisas acerca das temáticas, constata a necessidade urgente de debater a saúde e segurança no trabalho, logo, nota-se igualmente que esses temas têm ganhado destaque nos últimos anos no âmbito das organizações, quer seja pela ocorrência de acidentes e/ou doenças relacionadas ao trabalho no nível brasileiro e também mundial que, graças ao meios de comunicação, tornam-se visíveis a sociedade, fazendo com que esta passe a ter um olho atento sobre essas questões e possua uma postura, de certa forma, de cobrança dos

empresários e/ou responsáveis formas mais benéficas e seguras para o desenvolvimento das atividades laborais e/ou casos em que faz-se necessário a empresa discutir essas temáticas visando atender os aparatos legais da legislação trabalhista.

De forma geral, grande parte das análises de acidentes, realizadas no domínio das organizações e, até mesmo, das instituições do governo, são finalizadas de forma a conferir à responsabilização do ocorrido às vítimas dos acidentes e/ou dos seus colegas de trabalho que trabalhavam nas proximidades. Na literatura, perspectivas que adotam esse modo de compreensão são intituladas de paradigma tradicional ou clássico da segurança (CATINO, 2002).

Nesse sentido, este paradigma tradicional de acidentes pressupõe que o cumprimento dos procedimentos e das normas põe fora de perigo a ocorrência de acidentes e nos casos em que esses fatos venham a ocorrer, eles são decorrentes de comportamentos omissos dos trabalhadores, gerados, em parte, de características de suas personalidades. O reconhecimento desses comportamentos apoia-se em comparação com o modelo que toma por base a “forma segura de fazer”, denominado por antecipação pelos estudiosos em segurança (CATINO, 2002).

Conforme Dien (2006) e Cattino (2002), o fundamento desta abordagem se baseia nas seguintes características: a) as melhorias de Saúde e Segurança seriam obtidas através de aperfeiçoamentos tecnológicos, medidas disciplinares; reforço das normas e controles advindos do trabalho de especialistas, b) o indivíduo é o elemento não confiável e portador da insegurança dos sistemas; c) o erro é visualizado como “falha” ocasionado pela negligências dos colaboradores.

Em contraponto ao paradigma tradicional, situa-se a análise organizacional de segurança, a qual está alicerçada, de um lado, nos resultados decorrentes do âmbito dos acidentes, sobretudo dos pesquisadores anglo-saxões (B. Turner, J. Reason, C. Perrow, S. Sagan, D. Vaughan, etc.); por

outro lado, encontra-se apoiada na análise detalhada de diversos acidentes, incidentes ou crises industriais. Esse aparato possibilitou que esta perspectiva fosse para além da noção do erro humano, possibilitando com que o objeto de estudo fosse a organização entendida como um sistema sociotécnico, a qual é fonte de falhas de segurança e, concomitantemente, de possíveis correções, logo, passíveis de prevenção de acidentes (LLORY; MONTMAYEUL, 2014).

Segundo Llory e Montmayeul (2014) esta perspectiva faz uso de diversas fontes totalmente diferentes para a investigação de acidentes, as quais estão mais próximas da psicopatologia do trabalho ou da sociologia compreensiva, tendo em vista que compreende-se que o paradigma da análise organizacional está em movimento constante e, portanto, necessita de abordagens que adotam esse entendimento de movimento contínuo de construção.

Os incidentes, que envolvem a segurança, sejam eles gerador por um erro humano ou por uma falha técnica, normalmente assinalam, como os acidentes, refletem uma situação do sistema sociotécnico com segurança degradada por lacunas preexistentes. Estas, ainda que, por vezes, possuam elementos técnicos, são fortemente de cunho organizacional. Portanto, compreendem que as situações de acidentes e adoecimento no trabalho são formadas por inúmeros fenômenos que contemplam questões de cunho técnico, de elementos organizacionais; fatores peculiares da própria subjetividade da pessoa, decisões que podem ser positivas ou não à segurança e etc. (LLORY; MONTMAYEUL, 2014)

Metodologia e análise

O estudo contou com a participação de 18 gestores, tendo como critérios de inclusão o desempenho de atividades de gestão e disponibilidade em participar da pesquisa e, os critérios de exclusão dizem respeito ao exercício de atividades de gestão relacionadas à saúde e segurança no trabalho.

O instrumento utilizado nesta pesquisa foi um roteiro de entrevista semi-estruturada, tendo como fundamento teórico a psicodinâmica do trabalho. As questões das entrevistas contemplam as seguintes temáticas: relação trabalho-saúde-doença, papel e compreensão dos gestores no que diz respeito à saúde e o bem-estar dos colaboradores, entendimento acerca dos acidentes e adoecimento relacionado ao trabalho. Foram também utilizados computadores, papéis, canetas esferográficas e gravador para o registro das informações.

O projeto foi submetido ao comitê de ética do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), por meio do Certificado de Apresentação para a apreciação Ética (CAAE 70959817.2.0000.5188). De tal forma, a princípio a pesquisa foi realizada com pequenos empresários e em outro momento ampliou-se a amostra para gestores de empresas de grande porte.

A estratégia utilizada para contactar os participantes foram do tipo "bola de neve", em outras palavras, os primeiros contatos iniciaram-se com alguns gerentes indicados, que, por sua vez, se desdobram em outras indicações. As entrevistas foram finalizadas tendo como critérios a saturação que, conforme Minayo (2006), pode ser entendida de forma operacional como a cessação da incorporação de novos entrevistados quando as informações logradas passam a aparentar, na avaliação do pesquisador, uma determinada abundância ou repetição.

Antes de começar a entrevista propriamente dita, foi destinado um momento para uma explanação dos objetivos do estudo e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. Como também, foi solicitado uma autorização de cunho verbal para que os depoimentos pudessem ser gravados.

A análise dos dados foi conduzida através do processo de análise de conteúdo temática na ótica de Laville e Dionne (1999). Conforme esses autores, a essência desta

constitui-se em decompor a estrutura e os elementos do conteúdo, visando entender as significações que existem na fala, de modo a fazer deduções a respeito deste.

A primeira etapa foi destinada à organização das informações obtidas, através da transcrição das entrevistas, objetivando manusear com maior facilidade o material no decorrer da análise.

Na segunda etapa, as informações brutas do texto foram transformadas, viabilizando atingir uma representação do conteúdo, por meio da sua associação em unidades equivalentes ao conteúdo, que, em virtude das suas significações homólogas, integraram as unidades de classificação, as quais podem ser compreendidas como unidades de sentido.

Optou-se pelo recorte de conteúdo a partir dos temas, isto é, selecionou-se segmentos das entrevistas que diziam respeito a núcleos de sentido significativos à determinada temática. Nesse sentido, além da regularidade de ocorrência, foi também levado em conta a relevância de cada um dos elementos no todo da pesquisa.

A classificação das categorias analíticas teve como base o modelo misto, no qual as categorias são definidas no começo do processo (fundamentadas nos conhecimentos teórico-prático do pesquisador), entretanto, existe a flexibilidade para incorporação de outras no decorrer da análise (LAVILLE; DIONNE, 1999).

Participaram deste estudo 18 gestores de quinze organizações privadas. No que diz respeito às funções que estes desempenham, dez afirmaram desempenhar a função de gerente administrativo (GA), apenas dois declararam desempenhar atividades relacionadas à gerência administrativa operacional (GAO), somente um participante é gerente da área comercial (GC); dois supervisores, sendo um do setor de produção e acabamento (AS) e outro da produção (SP); apenas um entrevistado ocupado o cargo um gerente comercial e de projetos (GCP); como também somente um afirmou ser gerente industrial (GI) e apenas um desempenha a

função de sub-gerente de desenvolvimento e gestão do conhecimento (SGDGC).

Dentre os entrevistados, 14 são do sexo masculino e quatro são do sexo feminino. Tal situação aconteceu pela falta de indicações de gestores do sexo feminino. As idades variaram entre 23 e 53 anos, com média de 40 anos. No que diz respeito ao grau de escolaridade, oito possuem o superior completo; três possuem o ensino superior incompleto; dois declararam possuir o ensino técnico; três afirmaram ter o ensino médio completo e apenas dois cursaram MBA ou outra pós-graduação. Em se tratando do tempo desempenhando a função de gestores, houve variação entre 4 meses a 20 anos exercendo a atividade gerencial, com média de 8 anos e 3 meses.

Conclusões

A categoria intitulada concepção dos gestores sobre o trabalho-saúde-doença emergiu da necessidade de analisar a compreensão dos entrevistados no que diz respeito à conexão entre que existe entre o trabalho e o processo saúde-doença, assim como também procurou-se verificar o entendimento destes acerca do trabalho como um elemento maléfico ou benéfico para o referido processo.

Observou-se, portanto, que a maioria dos entrevistados compreende que o trabalho engloba elementos de cunho psicológico, biológico e social. Como pode ser observado no trecho que segue:

O empenho diário na execução das demandas no âmbito de trabalho gera satisfação pessoal e social, além de uma certa inclusão, visto que, ao trabalhar, as relações interpessoais se fortificam cada vez mais. Em contrapartida, as horas a fio que os trabalhadores passam nas empresas trazem muitos problemas de saúde. É trivial, portanto, que haja equilíbrio entre os afazeres profissionais do empregado e uma qualidade de vida dele no âmbito empresarial e pessoal. (P4)

Percebe-se, portanto, que os entrevistados conseguem compreender as várias dimensões que circundam a atividade de trabalho. De tal forma, nessa mesma linha de pensamento, constatou-se também que uma parte significativa dos participantes entende que a atividade de trabalho pode ser um elemento gerador de prazer ou de sofrimento. Esta compreensão pode ser visualizada nas falas a seguir:

[...] O trabalho, se ele for prazeroso, ele com certeza vai acarretar prazer no trabalho e diminuir potenciais patologias, porque ao passo que você trabalha de forma danosa para sua saúde (isso falando fisiologicamente) vai causar estresse e esse estresse vai prejudicar toda fisiologia humana, trazendo doenças. (P11)

[...] Eu compreendo o trabalho como um fator que conduz... não, eu não acho que a palavra é conduz... mas ele possibilita tanto a saúde quanto a doença. Ele é um fator de realização, mas também pode ser um fator de adoecimento e de sofrimento, tanto físico quanto psíquico. (P9)

Nesse sentido, nota-se que o discurso dos entrevistados no que se refere à essa categoria, está sempre perpassado pela importância do trabalho, sobretudo, este entendido como um determinante para o processo saúde-doença. Deste modo, isso pode ser corroborado pelo fato de que estes expressaram, durante grande parte das entrevistas, a conexão do trabalho como sendo um fator importante para a manutenção da saúde mental e, em condições maléficas, como um elemento que pode, juntamente com outros fatores, ocasionar o surgimento de transtornos mentais. O trecho a seguir exemplifica esse entendimento:

[...] O trabalho é um espaço de realização do trabalhador, quanto também pode ser de sofrimento quando o trabalhador não se sente realizado com aquela atividade que faz, ele vai tendo sua saúde mental

afetada. Quando as relações de fora do trabalho, favorecem a saúde mental e essas situações de trabalho dificultam, o trabalhador até que consegue encontrar formas de equilibrar, mas quando o espaço de trabalho tá ruim; o espaço social fora tá ruim; o trabalhador certamente vai ser muito mais afetado psicologicamente (P7).

Portanto, pode-se afirmar que, diante destas falas, os entrevistados conseguem trazer à tona esta dualidade do trabalho, tendo em vista que a depender das condições de trabalho, este pode ocasionar prazer, assim como em situações malélicas é constituinte do sofrimento humano. Tal compreensão é a base da análise socio-psíquica do trabalho desenvolvida pela psicodinâmica do trabalho, à medida que compreende-se que o trabalho nunca pode ser visto como neutro em relação à saúde, tendo em vista que este pode ser gerador de saúde ou também pode ser um elemento de doença (DEJOURS, 1986).

A categoria denominada gestão-trabalho-saúde originou-se da necessidade de analisar como os trabalhadores, enquanto responsáveis pelos setores de gerenciamento, compreendem, pela função que estes desenvolvem na organização, as questões do trabalho como elemento chave para o processo saúde-doença. Logo, constatou-se que existe entrevistados que pontuam apenas a importância de fornecimento de Equipamento de Proteção Individual (EPI) e da realização dos atestados de saúde ocupacional como atividades que estes podem estar desenvolvendo para um bem-estar dos trabalhadores. Este entendimento pode ser visualizado na fala que segue: “[...] Sobre a saúde que a gente preza muito aqui, a saúde dos colaboradores é em termo de EPIs... a gente se preocupar em se cuidar e anualmente a gente procurar fazer nossos exames, né?” (P2); “[...] Fornecer equipamentos de proteção individual e coletiva, fornecer treinamentos, assistência médica [...]” (P5).

Ao passo que diversos outros participantes exemplificam que estes,

enquanto gestores, podem, através do desempenho das suas funções gerenciais facilitar ou não a saúde dos colaboradores, ou seja, constata-se que a gerência possui um papel chave para o processo saúde-doença, tendo em vista que estes possuem a possibilidade de desenvolver, sobretudo, um papel de viabilizador de políticas e também de liderança. Como pode ser exemplificado nesses trechos:

O meu papel é cuidar para que esses funcionários tenham um ambiente saudável. Saudável eu não falo na saúde em si, saudável em relação à harmonia. E uma parte que me é muito pedida é a conversa. Nós temos momentos de conversa, eles sozinhos ou em grupo, para que eles exponham todas as necessidades que eles têm de melhorar algo na empresa e isso é escutado por mim e pelo o major social da empresa; e é colocado em prática. A saúde deles em relação à empresa é um ponto chave e uma obrigação minha enquanto gestora. (P11)

Consiga mudar processos para a questão ergonômica e do aspecto psicológico é tentar tirar um pouco da pressão do mercado, um pouco da pressão estratégica da empresa de atender a alguns clientes, e repassar essas informações um pouco filtradas para que não seja tão impactante na vida... no dia-a-dia do trabalhador. (P1)

A partir da análise destas compreensões acerca do papel que os entrevistados possuem enquanto gestores observou-se que, de fato, eles entendem a necessidade do gestor lidar com a questão da saúde e do trabalho, embora, por um lado, alguns possuam um entendimento que parte de atividades mais pontuais; de assistencialismo; de fornecimento de EPI a partir de uma compreensão da saúde como ausência de doença e/ou como ausência de acidentes, em outras palavras, uma visão considerada tradicional. Ao passo que,

outros gestores possuem uma perspectiva de entendimento mais ampliada, trazendo a necessidade do diálogo; do cuidado; da mudança de processos; da diminuição de pressão para os trabalhadores como fatores importantes para o bem-estar dos trabalhadores.

Nesse sentido, essa visão do processo saúde-doença numa perspectiva mais tradicional, ao qual tem o entendimento de que a saúde é ausência de doença e/ou a inexistência de acidentes/doenças ocupacionais, em se tratando do espaço de trabalho, é questionada pelo Dejours, sobretudo, no que diz respeito à definição de saúde-doença proposta pela OMS, tendo em vista que este compreende que cada indivíduo dispõe de uma idéia própria do que é a saúde, como também questiona se esse estado de bem-estar de fato existe (DEJOURS; DESSORS; DESRIAUX, 1993).

De tal forma, essa perspectiva de cunho mais tradicional de uma parte significativa dos entrevistados pode possuir relações no modo de compreensão destes acerca dos acidentes e doenças relacionadas ao trabalho e como estes visualizam o seu papel, enquanto gestores, para a promoção da saúde dos seus colaboradores. Nesse sentido, a literatura acerca da trajetória de análise de acidentes compreende que esta perspectiva tradicional compreende que apenas o cumprimento dos procedimentos e das normas de segurança põe fora de perigo a existência de acidentes, logo, constata-se claramente que os gestores que possuem essa compreensão entendem que apenas a realização de atividades esporádicas e/ou o fornecimento de EPI, o qual é cumprimento de procedimento, diz respeito a uma promoção de saúde (CATINO, 2002).

No que diz respeito aos entrevistados que conseguem compreender o papel da gerência como um facilitador dos processos; de viabilizador das políticas organizacionais e, conseqüentemente, das políticas de saúde e segurança possui concordância com o pensamento de Melo (2011), tendo em vista que este pontua que há uma mudança da função gerencial, pois

antigamente estes eram responsáveis, principalmente, pelo desenvolvimento de concepção e/ou coordenação, entretanto, como conseqüências da reestruturação produtiva e das novas formas de organização existe uma transformação desta atuação, à medida que estes passam a desempenhar de modo gradativo uma função de facilitação e/ou mediação das políticas e ações das organizações, em outras palavras, em se tratando da saúde e segurança dos trabalhadores, os gestores são agentes indispensáveis e importantíssimos para o êxito de ações e/ou programas que pretendam trabalhar estas temáticas.

Esta categoria surge da necessidade de averiguar a compreensão dos gestores no que tange as atribuições do psicólogo organizacional e do trabalho, tendo em vista que torna-se necessário que estes compreendam o papel do profissional de psicologia nesses espaços para que possam entender a relevância da psicologia como uma área que pode contribuir para o desenvolvimento da organização e dos trabalhadores.

Constatou-se, portanto, que a maioria dos entrevistados compreende que cabe ao psicólogo inserido nas organizações o desenvolvimento de um acompanhamento terapêutico. Este entendimento é expresso nas falas que seguem: “[...] prestar atenção em como o funcionário está se comportando; se ele está triste; se ele está eufórico; como é que tá a linguagem corporal dele e esse psicólogo organizacional, chamaria para um ambiente neutro, aonde ele conversaria” (P11); “observando as mazelas da nossa vida; as conseqüências de que essa vida tão corrida traz para gente e poderia através da conversa resolver muita coisa [...]” (P13).

Observa-se, então, que uma parcela dos gestores ainda possui uma compreensão da psicologia que permanece aliada à clínica, mesmo dentro de um contexto organizacional. Esse entendimento está significativamente atrelado à uma visão individualista dos primórdios da Psicologia Industrial que culpabilizava os próprios sujeitos sobre as suas dificuldades e/ou

adoecimentos.

Essa visão da POT como sendo predominantemente clínica, mesmo em contextos fora deste espaço clínico, possui relações diretas com as fases que esta perspectiva vivenciou, tendo em vista que, conforme Sampaio (1998) pontua essa ênfase da psicologia, embora tenha tido diversos avanços no que diz respeito a atuação profissional e as pesquisas da área, na conjuntura atual ainda é muito presente o fato de que está é formada pela Psicologia Industrial e Organizacional, logo, possuindo uma perspectiva de atuação individual e clínica, como visualizado no discurso dos entrevistados.

Verificou-se também que há outros participantes que compreendem que as atividades de Recursos Humanos (RH) e de Gestão de Pessoas (GP) devem ser executadas pelo psicólogo organizacional e do trabalho. Como pode ser demonstrado a seguir: *“Realizar as avaliações de desempenho, atuar na melhoria do clima organizacional e intermediar conflitos e participar no plano de carreira dos colaboradores”* (P5). *“Analisar, organizar e direcionar pessoas que se encaixam em determinadas funções, possibilitando alcançar níveis excelentes de qualidade por toda a organização, atuando sobre os problemas”*. (P6)

Apenas dois participantes compreendem que para além das atividades de RH e GP, o profissional de psicologia, graças a sua formação e a sua experiência, pode contribuir de maneira significativa para o crescimento organizacional, propondo programas que visem avaliar o nível de absenteísmo, de rotatividade, satisfação no trabalho, ou seja, ir para além das quatro paredes da sua sala. Como pode ser verificado a seguir:

[...]Ele pode trabalhar junto ao SEMS (serviço especializado em medicina e segurança do trabalho) quando ele pode elaborar; propor programas de absenteísmo no trabalho; além das atividades clássicas que toda empresa acaba focando bastante e achando

que é exclusivamente esse o trabalho que é o de recrutamento e seleção; de clima; avaliação de desempenho... enfim, além dessas funções clássicas, têm essas outras questões que dizem respeito às relações de trabalho propiciando saúde mental (P7).

[...] Eu vejo que eles poderiam sair um pouco mais daquela sala que eles trabalham e ir mais para a produção.. Olhar mais para os funcionários, conversar mais com os funcionários, entender melhor quais as causas de acidente, entender melhor porque está adoecendo os funcionários (P9).

Constata-se, portanto, que um grupo de gestores tem um entendimento do psicólogo como envolvido dentro dos processos administrativos; como também de desenvolvimento de atividades de recursos humanos e/ou gestão de pessoas, entretanto, observa-se que uma parcela pequena dos entrevistados faz uma distinção entre o que seria uma psicologia organizacional e o que seria uma psicologia do trabalho que estivesse ligada às questões de saúde e segurança.

Nesse sentido, mesmo nos casos em que os participantes que conseguem avançar no entendimento da psicologia organizacional não sendo vista como uma prática individual e clínica, ainda assim, a grande maioria possui um entendimento de uma psicologia mais restrita, voltada à processos organizacionais e sem relações com as questões de saúde de uma forma geral.

A categoria intitulada de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho origina-se da necessidade de compreender qual a visão que os empresários possuem acerca desse fator, tendo em vista que este pensamento é subjacente as práticas de gerenciamento adotado por estes nas suas organizações.

Verificou-se, portanto, que quatro entrevistados apontaram os acidentes de trajeto, especificamente acidentes de moto, ou seja, esses acidentes são caracterizados quando o trabalhador se desloca até o

seu trabalho, quer seja no caminho de ida ou no retorno para à sua residência. Esta constatação pode ser observada na fala a seguir: “[...] *Acidente de trabalho mesmo... eu acho que inevitável... Acidente de pessoal que anda na moto já aconteceu, uma fatalidade...*” (P3)

O artigo 21, IV, ‘d’’, da lei 8.213/91 equiparava o acidente de trajeto ao acidente de trabalho:

Equiparam-se também ao acidente do trabalho, para efeitos desta Lei: IV - o acidente sofrido pelo segurado ainda que fora do local e horário de trabalho: d) no percurso da residência para o local de trabalho ou deste para aquela, qualquer que seja o meio de locomoção, inclusive veículo de propriedade do segurado (BRASIL, 1991).

Entretanto, a Reforma Trabalhista modificou o § 2º do art. 58 da Consolidação das Leis de Trabalho (CLT), de modo a excluir do tempo à disposição do trabalhador justamente o período de percurso da residência até o local de trabalho. Portanto, o § 2º do art. 58 compreende que:

O tempo despendido pelo empregado desde a sua residência até a efetiva ocupação do posto de trabalho e para o seu retorno, caminhando ou por qualquer meio de transporte, inclusive fornecido pelo empregador, não será computado na jornada de trabalho, por não ser tempo à disposição do empregador (BRASIL, 2017).

Pode ser observado que quatro participantes pontuaram que estes acontecimentos possuem como causa uma imprudência do trabalhador. Como pode ser observado no trecho: *“Noventa e nove por cento por culpa do trabalhador. Por irresponsabilidade e inconseqüência, displicência e falta de cuidado consigo próprio. Tudo por conta do trabalhador, do empregado”* (P18).

Esse entendimento de culpabilização do trabalhador pelo acidente sofrido e/ou doença desenvolvida, como também os fatores de falta de cuidado; erro humano e displicência são elementos característicos do paradigma tradicional de análise de acidentes. Conforme exposto por Dien (2006) e Cattino (2002), essa perspectiva possui como elementos característicos os seguintes pontos: o erro é visto como uma falha gerado por negligência do trabalhador; o sujeito é visto como um elemento não confiável no processo de trabalho, logo, é visualizado como um portador de insegurança do sistema. Esses fatores podem ser claramente observados nos discursos destes quatro participantes.

Ao passo que dez entrevistados compreendem que há uma gama de fatores que podem desencadear o acidente e adoecimento no trabalho, ou seja, destacam-se fatores de cunho pessoal, como também relacionadas à organização de trabalho. Esta compreensão pode ser vista a seguir: *“Acontece por inúmeros fatores, a qualidade da empresa, é... como é que eu vou dizer... é... as vestimentas que ajudam a prevenir, estresse em casa que você queira ou não queira não consegue deixá-los em casa e traz para o trabalho, infelizmente, mas nós somos humanos mesmo, o que mais... são inúmeras”* (P10).

[...] eu vejo duas causas... uma delas é a do ato inseguro dentro das empresas. Quando a gente faz a investigação, a gente percebe que havia uma condição boa da empresa; havia um treinamento; mas aí por um deslize do funcionário.. . E a outra causa é as condições inseguras dentro do ambiente do trabalho, se as empresas tratarem essas condições inseguras, vai minimizar os acidentes dentro da empresa e também existe os fatores externos, né? Muitas das vezes o funcionário comete o ato inseguro, tem uma condição boa para se trabalhar dentro da empresa, mas tem os fatores externos como, por

exemplo, os problemas que surgem no dia-a-dia; tudo isso tá entorno do trabalhador [...] (P9).

De tal forma, esse entendimento de múltiplos fatores que podem desencadear um acidente e/ou doença ocupacional, entre estes fatores elemento do contexto organizacional; fatores de cunho pessoal; falta de EPI; inexistência de orientações quanto à importância do uso de EPI são elementos constituintes de uma outra visão da análise de acidentes, contraposta ao paradigma tradicional, conhecida como paradigma organizacional.

Nessa linha de raciocínio, os incidentes, que envolvem a segurança da organização, quer sejam eles originados por um erro humano ou por uma falha técnica, geralmente assinalam, como nos casos de acidentes de trabalho, um reflexo do sistema sociotécnico que a organização dispõe, este sistema de segurança, portanto, está degradado por falhas preexistentes. De tal forma, nesta perspectiva, os acidentes e adoecimento no trabalho são gerados por uma multiplicidade de fatores como, por exemplo, elementos de cunho técnico; do próprio contexto organizacional; decisões organizacionais que podem ser positivas ou não à segurança no trabalho e elementos subjetivos dos trabalhadores. Elementos estes que puderam ser vistos claramente em uma parte significativo dos discursos dos entrevistados (LLORY; MONTMAYEUL, 2014).

Uma sub-categoria que emergiu diz respeito às atividades de prevenção que são desenvolvidas nas empresas dos entrevistados para minimizar a ocorrência destas temáticas. Nesse sentido, verificou-se que a maior parte dos entrevistados pontuam que as práticas de prevenção que são executadas dizem respeito às atividades que são esporádicas como, por exemplo, a realização de workshop, exercícios de ginástica laboral, palestras, cursos e, sobretudo, destacam a realização dos exames periódicos como uma atividade de prevenção. Como pode ser expresso a seguir:

“Campanhas de prevenção, ginástica laboral e exames periódicos” (P5). “normalmente, em todos os cursos que a gente promove, a gente tenta inserir alguma coisa relacionada, dependendo da atividade. A gente tá fazendo agora o curso para um grupo específico de trabalhadores e lá a gente inseriu, não era parte constitutiva do curso, mas a gente acabou inserindo os EPIs”. (P7)

De tal forma, constata-se que, embora a grande maioria dos profissionais compreendam que diversos elementos constituem um acidente e/ou doença relacionada ao trabalho, entretanto, no que diz respeito às atividades que as organizações desenvolvem relacionadas à saúde e segurança são atividades esporádicas como, por exemplo, workshop; ginástica laboral; treinamentos e etc.

Os resultados oriundos deste estudo demonstram que ainda existe um longo caminho a ser trilhado para que a sociedade civil organizada compreenda a importância e as atribuições dos psicólogos organizacionais. Conforme observado, é perceptível que grande parte dos gestores possuem uma compreensão significativa acerca da importância da psicologia no âmbito organizacional, de modo a compreenderem que esta área do saber dispõe de contribuições relevantes a serem oferecidas para que o ambiente de trabalho seja um lugar de bem-estar tanto para os gestores como para os trabalhadores.

É notório também que estes conseguem compreender as implicações que o trabalho pode oferecer para uma qualidade de vida dos sujeitos, como também este, em condições de trabalho inadequadas, pode ser gerador de doenças. Nesse sentido, à luz do arcabouço teórico da psicodinâmica do trabalho é possível afirmar que compreender os elementos referentes ao trabalho é, de certa forma, buscar analisar o que representa a subjetividade e como está é inerente à compreensão do triplé saúde-doença-trabalho.

No que concerne aos acidentes e/ou doenças relacionadas ao trabalho, constata-se que os gerentes dispõem

de uma compreensão holística acerca destas temáticas, de modo a compreender que diversos elementos circundam o surgimento de uma patologia ocupacional e/ou um acidente de trabalho. Entretanto, no que tange às práticas de prevenção a respeito destas temáticas observa-se o desenvolvimento de atividades esporádicas, as quais não conseguem trabalhar de forma global estes temas.

Nesse sentido, o psicólogo organizacional e do trabalho pode ser um elemento mediador entre a gerência e a execução destas práticas, de modo a tornar visível e/ou facilitar o entendimento de que para lidar com as questões de saúde e segurança no trabalho é necessário o desenvolvimento de práticas de prevenção que aborde estas temáticas de forma holística, como também faz-se necessário que todos os atores sociais que compõem a organização estejam envolvidos nestes processos.

Sendo assim, é condição *sine qua non* a realização de pesquisas sobre este tema, tendo em vista que há uma precariedade de estudos acerca dos gestores tanto na literatura nacional como na internacional e também

pelo fato de que são estes profissionais os responsáveis pelo desenvolvimento da gestão nas empresas, portanto, faz-se necessário não somente a divulgação de quais direitos os trabalhadores dispõem; de empoderamento da classe trabalhadora acerca do seu poder no processo de produção, entretanto, é igualmente importante que para que haja um ambiente de trabalho mais saudável a discussão que diz respeito a relação trabalho-saúde-doença juntamente com os trabalhadores e empregadores, assim como tornar cada vez mais claro o entendimento da relevância do profissional de psicologia e como os conhecimentos da POT podem ajudar a tornar o trabalho um fator gerador de saúde e qualidade de vida.

Por fim, propõe-se que a rede de atenção em saúde do trabalhador, os estudiosos da área, os trabalhadores e sindicatos e, sobretudo, o empresariado possam estarem articulados de forma coesa e engajados para que as pesquisas como esta possam servir de forma significativa para o processo de transformações e que tais informações se propaguem para a sociedade como um todo.

Referências

BRASIL. **Adoecimento Mental e Trabalho: A concessão de benefícios por incapacidade relacionados a transtornos mentais e comportamentais**. Secretaria de Previdência/Ministério da Fazenda, 2017. Disponível em: <sa.previdencia.gov.br/site/2017/04/1%C2%BA-boletim-quadrimestral.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2019.

BRASIL. Lei nº 8.213 de 24 de julho de 1991. **Dispõe sobre os planos de benefícios da previdência social e dá outras providências**, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm>. Acesso em: 13 jul. 2019.

BRASIL. Lei nº 13.467 de 13 de julho de 2017. **Altera a Consolidação das Leis de Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e as Leis nº 6.019, de 3 de janeiro de 1974, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 8.212, de 24 de julho de 1991, a fim de adequar a legislação às novas relações de trabalho**, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13467.htm>. Acesso em: 10 jul. 2019.

BENDASSOLLI, P. F. & SOBOLL, L. A. P. **Introdução às Clínicas do Trabalho: aportes teóricos, pressupostos e aplicações**. In: BENDASSOLLI, P. F. & SOBOLL, L. A. P. *Clínicas do Trabalho*.

São Paulo: Atlas, 2011.

CATINO, M. **Da Chernobyl a Linate Incidenti tecnologici o errori organizzativi?**, éditions Carocci, 2002.

CLOT; LEPLAT, J. **La méthode clinique em ergonomie et em psychologie du travail**. In: *Le Travail Humain*, t.68. n° 4, 2005.

DIEN, Y. **“Retour d’expérience, lanceurs d’alerte et facteurs organisationnels”**. In: Llory M. (ED), 2007. *Proceedings du séminaire de Saint-André: “Risques industriels et sécurité: les organisation em question”*. Bompas: 2006, pág. 26-27.

DEJOURS, Christophe. **Subjetividade, trabalho e ação**. *Revista produção*, v.14, n.3, p.27-34, 2004. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?pid=s0103-65132004000300004&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 08 jan. 2019

DEJOURS, Christophe. **A loucura do trabalho: estudo de psicopatologia do trabalho**. In: *A loucura do trabalho: estudo de psicopatologia do trabalho*, 1988.

DEJOURS, Christophe; DESSORS, Dominique; DESRIAux, François. **Por um trabalho, fator de equilíbrio**. *Revista de Administração de empresas*, v. 33, n. 3, p. 98-104, 1993.

DEJOURS, Christophe. **Por um novo conceito de saúde**. *Revista brasileira de saúde ocupacional*, v. 14, n. 54, p. 7-11, 1986.

EC (ORG.). DIAS. **Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para serviços de saúde**. Ministério da Saúde do Brasil, 2001. Disponível em: <bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doencas_relacionadas_trabalho_manual_procedimentos.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2019.

FERREIRA, M. C.; BARROS, P. C. R. (In)Compatibilidade trabalho prescrito – trabalho real e vivências de prazer – sofrimento dos trabalhadores: um diálogo entre a ergonomia da atividade e a psicodinâmica do trabalho. *Revista Alethéia*, 16, p. 115 – 128.

GAULEJAC, Vincent de. **Gestão como doença social: ideologia, poder gerencialista e fragmentação social**. In: *Gestão como doença social: ideologia, poder gerencialista e fragmentação social*, 2007.

LAVILLE, C. ; DIONNE, J. **A construção do saber: Manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Editora UFMG/ ArtMed, 1999.

LLORY, M.; MONTMAYEUL, R. **O acidente e a organização**. Fabrefactum: Belo Horizonte, 2014.

MÁXIMO, T. A. C. de O. **Super-homem moderno: Análise da relação trabalho-saúde de gerentes de bancos públicos e privados**. João Pessoa: UFPB, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/6942>>. Acesso em: 10 mar. 2019

MELO, M. C. de O. L. ; CASSINI, M. R. de O. L.; LOPES, A. L. M. **Do estresse e mal-estar gerencial ao surgimento da síndrome de Estocolmo gerencial**. *Revista Psicologia: Organizações e Trabalho*, v. 11, n. 2, p. 84-99, 2011.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo - Rio

de Janeiro: Hucitec – Abrasco, 2006.

OIT (ORG.). **Observatório digital de saúde e segurança no trabalho**. Ministério Público do Trabalho, 2017. Disponível em: <www.fundacentro.gov.br/estatisticas-de-acidentes-de-trabalho/observatorios>. Acesso em: 6 jun. 2019.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Constituição da Organização Mundial da Saúde (OMS/WHO)**, 1946.

SAMPAIO. J. R. **Psicologia do Trabalho em três faces**. Em: I. B.Goulart & J.R. Sampaio (org). **Psicologia do Trabalho e gestão de recursos humanos: Estudos contemporâneos**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998, p.19-40.

Políticas curriculares para Educação Básica: a Base Nacional Comum Curricular e a reorganização dos projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura da UFPB

Anne Karoline Cantalice Sena¹
Ana Cláudia da Silva Rodrigues²

Resumo

O objetivo desta pesquisa consistiu em analisar como as mudanças curriculares estabelecidas para a Educação Básica, através da BNCC, alterarão os projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Os sujeitos da pesquisa foram 104 discentes, 7 docentes e 10 coordenadores dos cursos de licenciaturas da instituição. Os instrumentos de coleta dos dados foram o questionário e a entrevista semiestruturada. As técnicas de análises dos achados da pesquisa foram a análise de conteúdo e documental. Após o término da investigação se conclui que os graduandos, em sua maioria, não conhecem a BNCC; os professores relatam que não planejam o ensino coletivamente; o perfil e os programas curriculares são desarticulados; os projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura estão desatualizados e não atendem às modificações propostas no currículo da Educação Básica pela BNCC; os professores e coordenadores investigados necessitam de atualização pedagógica quanto às políticas curriculares.

Palavras-chaves: Formação de Professores. Currículo. BNCC. Contexto da prática. Projeto Pedagógico de Curso.

Introdução

As discussões acerca da educação brasileira têm direcionado as políticas em torno do currículo, o qual orienta tanto a educação básica, como também, o ensino superior. Este “subsidiava as ações que irão perpassar o conhecimento e traz concepções e conceitos para a formação dos sujeitos que é direcionada” (RODRIGUES, 2020, p. 60), através da matriz curricular, na qual contém concepções e ideologias. Por isso, para Ball (1987, p. 260) “a escola e o currículo são importantes instrumentos de controle social”.

O currículo como “está no centro da relação educativa” (SILVA, 2007, p. 10), cria “novas identidades” (BALL, 2001, p. 108); dessa forma, não pode ser visto como algo neutro e que ocorre isoladamente da

sociedade, estando diretamente ligado ao contexto social, cultural e político. O que de alguma forma, justifica a influência existente por trás de tal documento, que “está implicado em relações de poder”, e “transmite visões sociais particulares e interessadas” (MOREIRA; SILVA, 1994, p. 8).

Nesse sentido, currículo tem diversas concepções sempre marcadas “por articulações entre uma pluralidade de demandas” (MACEDO, 2016, p. 45), “através de redes polissêmicas de sentidos e significados nos diferentes tempos e espaços, que às vezes se tocam e até se hibridizam, mas às vezes também apontam em direções distintas, quiçá antagônicas” (ALBINO; MAIA; PEREIRA, 2012, p. 40). Os sentidos são criados e recriados mediante as

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Políticas Públicas para Educação: a Base Nacional Comum Curricular e suas implicações para os cursos de licenciaturas da UFPB, a partir do ciclo de políticas de Stephen Ball. A Base Nacional Comum Curricular - análise do contexto da prática dos cursos de licenciaturas da UFPB.

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br; cadastrocgaic@propesq.ufpb.br; 3216-7570).

¹Estudante de Iniciação Científica: Anne Karoline Cantalice Sena (annecantalic@gmail.com; 83 986535515).

²Orientadora: Ana Cláudia da Silva Rodrigues (anaclaudia@ce.ufpb.br; 83 99153-37920).

mudanças sócio-históricas, influenciando as próximas construções e rompendo com perspectivas construídas.

Consequentemente, perpassa concepções de grupos e espaços formativos, com intencionalidades descritivas “como uma violência simbólica que busca produzir uma formação durável (*habitus*) com efeito de inculcação ou reprodução” (LOPES; MACEDO, 2011, p. 28) de personalidades submissas em razão de ser um instrumento capaz de auxiliar os rumos sociais e educacionais da escola.

Destaca-se que foram os debates em torno de políticas curriculares no contexto social, na década de 90, que legitimaram, através da Constituição Federal de 1988, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 1996, e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), a constituição da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), atualmente, e refletiram em novas propostas curriculares, a partir do estabelecimento de competências e habilidades para atender aos objetivos de aprendizagem.

Por isso, faz-se necessário o conhecimento e discussão desse documento que passa a ser implementado a partir 2019/2020 nas redes públicas e privadas de ensino que ofertam a educação básica. Com essa nova orientação o campo dos estudos do currículo no Brasil é um dos espaços mais instigantes entre pesquisadores e docentes que vivenciam os processos de transformações da sociedade, que interferem nas formações dos sujeitos sociais.

O início da elaboração da BNCC foi em 2015, com a nomeação de um grupo de especialistas indicados para organizar a proposta inicial e disponibilizar para consulta pública, sendo, posteriormente, caracterizado como “completo e contemporâneo, que corresponde às demandas do estudante desta época, preparando-o para o futuro” (BRASIL, 2017 p. 5). Em 03 maio de 2016, a segunda versão foi disponibilizada para debates por meio de 27 seminários estaduais, organizados pelo Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed) e pela

União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime), contendo mais de 9 mil contribuições entre 23 de junho e 10 de agosto do mesmo ano. Nesta concepção inicial, a BNCC “poderia inspirar professores e professoras a pensarem em objetivos que se coadunam com as intenções educativas da escola, definidas coletivamente e com a participação da comunidade” (NEIRA; ALVIANO JÚNIOR; ALMEIDA, 2016, p. 32); no entanto, a terceira e última versão entregue no dia 06 de abril ao Conselho Nacional de Educação (CNE), aprovada em 15 de dezembro de 2017 com 20 votos a favor e três contra, transforma a BNCC “em verdadeiro currículo único e mínimo, abdicando do processo de conhecimento criativo, pautado na autonomia escolar e no respeito à diversidade do povo brasileiro” (CNTE, 2015, p. 412).

Contudo, a proposta homologada se torna uma peça fundamental na constituição de um novo perfil profissional da categoria docente, ao conter as competências (mobilização de conhecimentos, atitudes e procedimentos) e habilidades, o saber-fazer (BRASIL, 2017, p. 8), que irão organizar o ambiente escolar, colocadas como algo que organiza todo o trabalho.

De acordo com a Associação Nacional de Política e Administração da Educação (ANPAE, 2015), este documento normativo não reflete as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) da educação básica, sequer direciona a construção de uma educação cidadã. Apenas “defende a necessidade do debate, incluindo a concepção curricular que a informa, visando problematizar as mudanças dela decorrentes” (ROCHA; PEREIRA, 2016, p. 4).

Partindo desta explanação, problematiza-se, neste trabalho, as implicações que a Base Nacional Comum Curricular proporciona na organização dos cursos de licenciaturas a partir de 2017. Logo, o objetivo principal consistiu em analisar como as mudanças curriculares estabelecidas para a Educação Básica, através da BNCC, alterarão os projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura da Universidade

Federal da Paraíba (UFPB). Os objetivos específicos consistiram em: verificar se os projetos pedagógicos dos cursos atendem às orientações da BNCC; conhecer quais as modificações necessárias ao Projeto Pedagógico dos cursos de licenciaturas para atender às proposições da BNCC, segundo os entrevistados e identificar quais conhecimentos serão necessários ofertar aos licenciandos e que atendam ao perfil de professor estabelecido, implicitamente, pela BNCC. Dados os objetivos da pesquisa, a realizamos no ano 2018-2019.

Significações curriculares com injunções ao processo de globalização

O currículo tem diversas concepções e estas evidenciam novas formas de analisá-lo. Com o advento da globalização, no final do século XX, por exemplo, observa-se o início de uma nova concepção de sociedade que requer a constituição de um sujeito específico para atender a suas demandas, principalmente econômicas. Por isso, a escola, através do currículo, constitui-se o locus de formação desses sujeitos e necessita alterar, significativamente, suas práticas pedagógicas e sociais; por conseguinte, faz-se necessário um novo significado curricular.

No Brasil, esta “nova era” reforçou a produtividade e a eficiência, estimuladas pelas práticas e regras neoliberais, que conduziram o processo de globalização (BERTHELO, 2006, p. 46 *apud* AKKARI, 2011, p. 20) pelo predomínio da economia de mercado conduzido por políticas de liberação comercial de bens e serviços. Tornou-se uma necessidade a apropriação de uma série de conhecimentos para o atendimento desta nova dinâmica social, reforçando a concepção de formação humana enquanto adaptação constante dos indivíduos às regras mercadológicas. Pressupunha uma concepção curricular no que era preciso ensinar (LOPES; MACEDO, 2011, p. 21).

A questão central desse modelo curricular foi/é a transmissão do conhecimento, ou seja, objetivava-se tornar um mecanismo adequado

com foco na aprendizagem voltada para o mercado e para a homogeneização cultural. Em razão disso, o processo de seleção resultava de maior seleção de conteúdos, métodos e técnicas de avaliação (LOPES, 2013, p. 21).

Nesse modelo tradicional de currículo com o ângulo na “seleção prescritiva de conteúdos a serem ‘transmitidos’ aos alunos” (AMORIM, 2011, p. 108), o foco na aprendizagem focaliza a técnica sob a lógica conservadora e neoliberal, a partir de um modelo inflexível elaborado por uma “grade curricular”, que deve ser seguido rigidamente, sem levar em consideração o contexto a quem se destina, a exemplo da Base Nacional Comum Curricular, atualmente.

No momento em que “o processo de produção tornou-se socializado e mais complexo, enquanto os procedimentos administrativos sofisticaram-se e assumiram um cunho científico” (MOREIRA; SILVA, 1994, p. 10), as novas demandas interferiram no campo educacional. Este tornou a se identificar com o processo de “bricolagem” (BALL, 2001, p. 102), isto é, a presença de um “constante processo de empréstimo e cópia de fragmentos e partes de ideias de outros contextos, de uso e melhoria das abordagens locais já tentadas e testadas [...] “de adoção de tendências e modas e, por vezes, de investimento em tudo aquilo que possa vir a funcionar”, totalmente atrelado à concepção tecnicista e pragmática da formação humana, com desdobramentos no modelo tecnicista de currículo.

Detalha-se que a ideia no processo educativo é de tornar o processo de produção, em que “os professores são os produtores, os pais são os consumidores, o conhecimento se torna a mercadoria e o estudante educado o produto, com uma especificação mínima” que será garantida através de um Currículo Nacional (BOWE; BALL; GOLD, 1992, p. 64). Isto ocorre, uma vez que “[...] a globalização é um fenômeno multifacetado com dimensões econômicas, sociais, políticas,

culturais, religiosas e jurídicas interligadas de modo complexo” (SANTOS, 2002, p. 26), com interferência na política neoliberal que impulsiona a “necessidade de manter o sistema capitalista, mais do que qualquer outro conjunto de valores” (SOUZA, 2016, p. 469).

Na análise da década de noventa aos dias atuais, Ball (2001, p. 100) identifica a existência de um “conjunto de problemáticas conceituais e um quadro de questões empíricas relacionadas com o surgimento e um novo paradigma de governo educacional” que se sustenta com o processo de globalização.

Os compromissos humanísticos do verdadeiro profissional – a ética do serviço – são substituídos pela teleológica promiscuidade do profissional técnico – o gerente. A eficácia prevalece sobre a ética; a ordem, sobre a ambivalência. Essa mudança na consciência e na identidade do professor apoia-se e se ramifica pela introdução, na preparação do professor, de formas novas de treinamento não intelectualizado, baseado na competência (BALL, 2005, p. 549).

Nessa lógica, a formação se transforma em treinamento de competências técnicas específicas, excluindo a criticidade, exibindo a política neoliberal em um conjunto “complexo de práticas organizadas em torno de um mercado” (BALL, 2014, p. 24) que é muito além de uma doutrina, perpassa todos os aspectos da vida humana.

Diante dos aspectos apresentados, evidencia-se que os discursos produzidos interferem no currículo por este se constituir um “documento de identidade” (SILVA, 1999, p. 150), por perpassar as perspectivas sociais e culturais de cada pessoa e grupo social, e essas noções correspondem às características particulares de cada um, o que torna tal instrumento de fundamental importância e influência na construção identitária. Pelo viés neoliberal proveniente

da globalização na sociedade capitalista, atribui-se ao currículo uma lógica e qualidade de mercado, ao impor ideologias para a sociedade, e ver na educação e neste instrumento uma das formas de manutenção deste poder.

Na concepção de Apple (2001, p. 53), o currículo não é simplesmente os conteúdos curriculares que devem ser ministrados em sala de aula, é parte de uma tradição seletiva da visão de alguém ou de um grupo em torno do que se acha legítimo. Neste processo ideológico, a escola representa, simplesmente o órgão que transmite e oferece o saber produzido por outra pessoa(s), em algum lugar. Entretanto, nenhum conhecimento produzido historicamente se orienta pela neutralidade, até mesmo por sua forma de organização e seleção; assim, concede um papel importante à escola: produtora de conhecimento sobretudo daquilo que ele chama de “conhecimento técnico” (APPLE, 1982).

Nas considerações de Lopes e Macedo (2011, p. 41), currículo:

É uma prática de poder, mas também uma prática de significação, de atribuição de sentidos. Ele constrói a realidade, nos governa, constrange nosso comportamento, projeta nossa identidade, tudo isso produzindo sentidos. Trata-se, portanto, de um discurso produzindo na interseção entre diferentes discursos sociais e culturais que, no mesmo tempo, reitera sentidos postos por tais discursos e os recria.

Entende-se, pois, que “os paradigmas pelos quais vemos e construímos o currículo educacional são resultados de um lento processo de fabricação social, no qual estiveram presentes conflitos, rupturas e ambiguidades” (MOREIRA; SILVA, 1994, p. 18). Assim, compreende-se, neste trabalho, que “o currículo se faz através de redes polissêmicas de sentidos e significados nos diferentes tempos e espaços, que às

vezes se tocam e até se hibridizam, mas às vezes também apontam em direções distintas, quiçá antagônicas” (ALBINO; MAIA; PEREIRA, 2012, p. 40). Por isso, esta concepção não condiz com a necessidade de produção de um currículo único, como o proposto pela BNCC. E, neste trabalho concordamos com a concepção das autoras, corroborando que não é necessário o estabelecimento da BNCC.

BNCC: Implicações para a formação docente

A exigência de uma Base Comum é apontada por ordenamentos legais da Educação Básica, iniciado com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 (LDB), seguindo com a Constituição Federal de 1988, a efetivação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), culminando com as três metas do Plano Nacional de Educação (PNE) de 2014-2024.

Em 2015, a proposta ganhou mais força após o *impeachment* da Presidenta Dilma Rousseff, no governo de seu sucessor – Michel Miguel Elias Temer Lulia (2016-2018) – o qual ignorou as discussões anteriormente iniciadas, instituindo uma nova bancada neoliberal conservadora de especialistas na elaboração do documento com a troca de Ministro da Educação, ocupado no período por Mendonça Filho, “que tem toda uma carreira profissional na área de Administração, com experiência na parte administrativa de empresas, carreira consolidada na política e sem qualquer tipo de vinculação com a educação” (RODRIGUES, 2020) e com o apoio de “setores dominantes e de forma articulada com a mídia e segmentos políticos reacionários” (LIMA; MACIEL, 2018, p. 22), manifestando nos estudos, a necessidade de analisar as políticas educacionais “considerando que estas se encontram permeadas por discursos oficiais e não oficiais advindos daqueles que vivenciam as políticas, mas que nem sempre conseguem ter voz” (OLIVEIRA; PALAFOX, 2014, p. 430).

Contudo, ao ser encaminhada, no dia 6 de abril de 2017, pelo Ministério da Educação, ao Conselho Nacional de

Educação, a terceira versão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na visão de seus colaboradores, é “um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2017, p. 7), defendendo a necessidade deste estabelecimento como condição essencial para a melhoria da qualidade da educação.

Constata-se que bases comuns nacionais não são condições para uma educação de qualidade, comprometida com justiça social e democracia, uma vez que

em muitos escritos sobre política educacional, frequentemente não se dá valor ao significado de política e/ou é definida superficialmente como em uma tentativa de ‘resolver um problema’. Geralmente, essa resolução de problema é feita por meio da produção de textos de políticas como legislações ou outras prescrições e inserções voltadas local ou nacionalmente à prática (BALL; MAINARDES, 2011, p. 13).

No caso da BNCC, apresenta-se realmente na prática – na visão dos que dela discordam – com imposições contínuas de políticas sem debate, ao não envolver as redes de ensino no pensar os direitos e objetivos de aprendizagem para toda a Educação Básica; ao desenvolver propostas privilegiando os ideais de seus idealizadores; ao não envolver os pesquisadores da área de educação das próprias universidades formadoras em seu processo de formulação e ao ser inspirada em

experiências de centralização curricular, tal como o modelo do Common Core Americano, o Currículo Nacional desenvolvido na Austrália, e a reforma curricular chilena – todas essas experiências amplamente criticadas em diversos estudos realizados sobre tais

mudanças em cada um desses países (ANPED, 2017a, p. 9).

Torna-se “atordoante ver um país assumir reformas educacionais e políticas educativas, contrárias ao que os especialistas da área indicam como as mais adequadas e desinteressado pelo diálogo com seus cientistas e sociedade civil organizada” (ANPED, 2017a).

Nessa perspectiva, a Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED) organizou uma série de notícias em seu portal e grupos de trabalhos (GTs) em reuniões nacionais com argumentos justificando seu posicionamento contrário ao referido documento, por este ancorar-se “em um princípio curricular homogeneizador e universalista que tem graves cisões com a possibilidade de diálogo com a multifacetada e diversa realidade das escolas básicas brasileiras” (ANPED, 2017b, p. 15). E, além deste e dos problemas elencados no parágrafo anterior, a associação é contrária por inserir-se “no processo de luta política a favor de uma educação pública democrática e de qualidade social para todos [...]” (ANPED, 2015, p. 1), entendemos que a BNCC não favorece e promove tais características por apresentar um caráter homogeneizador e a proposta contribui para a desqualificação do trabalho docente.

No dia 22 de fevereiro de 2016 – na primeira versão da BNCC – no Rio de Janeiro, a ANPED organizou uma reunião com uma comissão composta por pesquisadores do campo do currículo, do GT 12³ e por representantes das Diretorias da ANPED e da Associação Brasileira de Currículo (ABdC)⁴, na qual foi proposta a Campanha Nacional “Aqui já tem currículo”, defendendo tal existência enquanto documento e ação. O objetivo principal foi dar visibilidade às práticas docentes, que não foram ouvidas

na produção da BNCC. A real importância da categoria se justifica, uma vez que “a política é feita pelos e para os professores; eles são atores e sujeitos, sujeitos e objetos da política. A política é escrita nos corpos e produz posições específicas dos sujeitos” (BALL, 2012, p. 98) que já conduzem currículos de vários modos e com conteúdos plurais.

Na terceira versão da Base Nacional Comum Curricular, “a Diretoria da Anped conclamou seus associados, organizados em 23 Grupos de Trabalho (GTs), a se dedicarem à leitura do documento” (ANPED, 2017a, p. 9). Ratificaram os “equivocos, omissões e retrocessos alarmantes” (ANPED, 2017a, p. 17) apontados. Segundo Ball e Mainardes (2011, p. 259) as inconsistências ou incoerências nos textos políticos ocorrem pela compreensão do produto por hibridizações que o jogo político propicia e necessita. De maneira recontextualizada a política analisada, com o processo de globalização, que acarreta o próprio projeto político econômico – o neoliberalismo – o “jogo político” se tornou uma “consequência da ideologia neoliberal, a qual postula que todas as sociedades devem ser regidas pelas regras de mercado e analisadas apenas sob o prisma econômico” (AKKARI, 2011, p. 21), assim, a compreensão em torno de um documento orientador para as escolas no Brasil, que é configurado sob a ótica do produto, com perspectivas hibridizadas com a de mercado.

Conforme Silva, Neto e Vicente (2015, p. 331) esclarecem: “a BNCC é uma política pública de Estado e, portanto, reúne um conjunto de atores individuais e coletivos. É uma ação pública que se configura nas interações entre atores locais e nacionais, centrais e periféricos, públicos e privados”. Neste denominado “Contexto da Influência” (BALL, 1992, p. 19), “os partidos interessados

³Alice Casimiro Lopes (Uerj), Álvaro Hypólito (UFPEL), Ana de Oliveira (Colégio Pedro II), Carlos Eduardo Ferraço (Ufes), Elizabeth Macedo (Uerj), Fabio de Barros Pereira (Seeduc/RJ e Uerj), Inês Barbosa Oliveira (Uerj), Janete Magalhães Carvalho (Ufes), Maria Luiza Sussekind (Unirio), Rita de Cássia Frangella (Uerj) e Rosanne Evangelista Dias (Uerj).

⁴Participaram da reunião: Andrea Gouveia, Carlos Eduardo Ferraço, Elizabeth Macedo, Inês Barbosa de Oliveira, Maria Luiza Sussekind, Nilda Alves e Paulo Carrano.

lutam para influenciar a definição e os propósitos sociais da educação”. No caso específico da BNCC, os partidos estão vinculados a organizações como a Fundação Lemann, que de acordo com a reportagem da deputada federal Tabata Amaral ao apresentador Pedro Bial, noticiada no portal da UOL, destaca que alguns políticos são apoiados pelo 3º homem mais rico do Brasil – Jorge Paulo Lemann – que financia alguns estudantes à Universidade de Harvard como a própria, privilegiada com uma bolsa de 100%. Ela afirma: “eles tiveram uma visão de buscar alunos não só que chegaram mais longe, mas que tinham corrido mais”⁵.

A visão reducionista explicitada acima não leva em consideração os dados divulgados pelo IBGE (2017), em que 48,5 milhões – mais 330 mil pessoas em comparação a 2016 – de jovens entre 15 e 29 anos de idade no Brasil, não concluíram o ensino superior e nem frequentavam nenhuma instituição regular de ensino. Dentre eles, 39,6% dos jovens destacaram o motivo com a necessidade de ter que trabalhar. Nesse caso, o grande problema é: os que correm mais, geralmente são os que possuem condições de seguir e continuar no caminho que os levarão à ascensão social.

Nesse sentido, ao pensar políticas educacionais no Brasil “somos conduzidos a considerar o contexto multifacetado e complexo em que os brasileiros se encontram”. (ROCHA; PEREIRA, 2016, p. 216). É errôneo declarar falsos discursos que tendem a distanciar ainda mais a efetivação das políticas educacionais às características dos estudantes e professores nas redes de ensino.

Percurso metodológico

Nesta parte do trabalho, apresenta-se a metodologia da pesquisa, explicitando os procedimentos e técnicas que foram observados e construídos, com o propósito de comprovar sua validade e utilidade no

âmbito educacional.

Aplicação metodológica

O local escolhido para a realização desta pesquisa foi a Universidade Federal da Paraíba (UFPB) – *campus I* –, uma Instituição autárquica de regime especial de ensino, pesquisa e extensão, vinculada ao Ministério da Educação, localizada no município de João Pessoa, no bairro do Castelo Branco.

Internamente, a UFPB integra mais de 30 mil estudantes entre cursos de graduação e pós-graduação, 562 grupos de pesquisa que comportam 2.084 linhas de pesquisa e mais de 9 mil pesquisadores (estudantes, professores e técnicos)⁶. Atualmente oferece 124 cursos de graduação em diversas áreas de conhecimento, dentre eles, 43 de licenciatura. Esta pesquisa limitou-se em 14 dos cursos presenciais ofertados: Ciências Biológicas, Física, Geografia, Matemática, Química, Educação Física, Ciências Sociais, Filosofia, História, Letras-Língua Espanhola; Letras-Língua Francesa, Letras-Língua Inglesa, Letras-Língua Portuguesa; por decidir analisar a aplicação da BNCC nos componentes curriculares básicos nela estabelecidos.

Nesse sentido, o universo desta pesquisa compreendeu os sujeitos atingidos direta e indiretamente pela política educacional que institui a BNCC nos referidos cursos. Foram entrevistados 10 coordenadores; 18 graduandos em Matemática, entre o primeiro e oitavo período; 27 de Letras, dentre eles 6 de Letras-Português, 12 de Letras-Inglês, 4 de Letras-Espanhol e 5 de Letras-Francês entre o primeiro e sétimo período; 8 de Educação Física do primeiro e sexto período; 4 de Geografia do segundo ao quarto período; 14 de História do terceiro e quarto período; 5 de Química do terceiro, quinto e sétimo período; 3 de Filosofia do terceiro, sexto e oitavo período; 20 de Biologia do primeiro ao décimo período; 4 de Física do

⁵Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/politica/ultimas-noticias/2019/05/22/com-trajetoria-parecida-deputados-associados-a-lemann-divergem-na-politica.htm>>.

⁶Disponível em: <file:///C:/Users/annec/Downloads/Apresentao_PRPG.pdf>.

terceiro e sexto período; um de Artes do terceiro período. E, 7 docentes dos cursos de: Química, História, Matemática, Letras, Educação Física, Biologia e Geografia, que lecionam componentes das áreas de ensino.

Visando analisar com mais clareza as narrativas dos entrevistados, utilizaram-se alguns pseudônimos. Os docentes e os coordenadores foram nomeados de A a J, respeitando a relação entre eles. A sequência designada não remete à ordem apresentada no parágrafo acima, uma vez que a pesquisa preserva o anonimato dos sujeitos a quaisquer outros meios que venham causar constrangimentos de acordo com a resolução Nº 510, de 7 de abril de 2016, considerando “a existência do sistema dos Comitês de Ética em Pesquisa e da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa”.

A pesquisa qualitativa foi a base teórica que orientou as ações deste trabalho, uma vez que “preocupa-se com a compreensão, com a interpretação do fenômeno, considerando o significado que os outros dão às suas práticas, o que impõe ao pesquisador uma abordagem hermenêutica” (GONSALVES, 2003, p. 68).

Os instrumentos utilizados para coleta de dados foram: entrevista semiestruturada para os coordenadores e docentes, bem como um questionário estruturado para os graduandos. As escolhas dos instrumentos facilitaram o registro das informações, respeitando o tempo da coleta e análise dos dados.

A pesquisa se apoiou na análise de três tipos de fontes bem caracterizadas: como primeiro tipo de fonte utilizei a análise discursiva com elementos explicativos partindo das narrativas dos sujeitos que compõem a amostra desta pesquisa. As narrativas “permitem ao pesquisador abordar o mundo empírico até então estruturado do entrevistado, de um modo abrangente” (FLICK, 2009, p. 164). A escolha pela entrevista narrativa foi principalmente por termos que analisar pensamentos sobre a implantação da BNCC.

Para Flick (2009) a estes tipos de narrativas que dão uma atenção especial

a “situações ou episódios nos quais o entrevistado tenha tido experiências que pareçam ser relevantes à questão de estudo” (FLICK, 2009, p. 172), denomina-se Entrevista Episódica. Ressalta-se que a entrevista episódica “facilita a apresentação da experiência em uma forma geral e comparativa, ao mesmo tempo em que assegura que essas situações e episódios sejam contados em sua especificidade” (FLICK, 2009, p. 172). A organização da entrevista partiu da preparação de um guia que comporte os domínios de tópicos exigidos pelo instrumento para a pesquisa.

Como segundo tipo de fonte, empregamos o questionário fechado. Nele, “o entrevistado deve responder à alternativa que mais se ajusta às suas características, ideias ou sentimentos” (RICHARDSON, 2017, p. 211) do assunto pesquisado. Destinou-se a coletar informações acerca do grupo pesquisado, para explicar determinadas atitudes, valores e conhecimentos.

O terceiro tipo de fonte escolhido para a pesquisa foi a análise documental, por esta se constituir uma técnica importante na pesquisa qualitativa, seja complementando informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema (LUDKLE; ANDRÉ, 1986). Nesta pesquisa as análises da legislação vigente que trata da criação da BNCC foram imprescindíveis para a compreensão da identidade docente que é constituída através deste documento.

Como referencial teórico-metodológico, utilizamos o ciclo de políticas de Bowe, Ball e Gold (1992), o qual apresenta cinco contextos: Contexto de Influência, Contexto da Produção de Texto, Contexto da Prática, Contexto dos Resultados e Contexto da Estratégia política. Para Mainardes (2006, p. 49), a importância da análise de políticas educacionais através desta abordagem, que já é utilizada em diversos países, justifica-se, uma vez que “destaca a natureza complexa e controversa da política educacional, enfatiza os processos micropolíticos e a ação dos profissionais que lidam com as políticas no nível local e indica

a necessidade de se articularem os processos macro e micro nas análises das políticas educacionais”. Salienta-se que esses contextos são interligados, embora cada um tenha suas especificidades; no entanto, o presente trabalho enfatiza o Contexto da Prática, por pretender enfatizar a análise da política em ação.

Com base nos procedimentos metodológicos, as categorias oriundas foram: Currículo e BNCC. A partir destas se analisou e discutiu as subcategorias para melhor compreensão do fenômeno investigado.

Resultados

Nesta seção apresentaremos os resultados obtidos, sistematizados das narrativas advindas das entrevistas, que foram dispostas em três fases: a primeira, a pré-análise, que buscou tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais conduzindo a um plano de análise, levando em consideração as escolhas dos documentos que atendessem à regra da pertinência;

a segunda, a exploração do material que consistiu na codificação e categorização. A codificação é o processo pelo qual os dados brutos foram transformados sistematicamente e agregados em unidade, as quais possibilitam uma descrição exata das características pertinentes do conteúdo. A categorização consiste na operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto de diferenciação e, em seguida, por reagrupamento com critérios previamente definidos, organizados conforme os objetivos da pesquisa que se transformaram nos eixos de análises (BARDIN, 2011). A terceira fase aborda o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Depois de proceder a pré-análise e a codificação, elaboramos o Quadro 1, que apresenta as categorias, subcategorias e indicadores construídos para orientar a discussão a partir do resultado das entrevistas e estabelecer as possíveis inferências que conduziram as interpretações.

Quadro 1 - Categorias, subcategorias e indicadores elaborados para orientação e organização das análises advindas do instrumento de coleta de dados

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	INDICADORES
CURRÍCULO	Planejamento	- Orientações departamentais - Posicionamentos docentes
	Projeto Pedagógico do Curso	- Conhecimento sobre o documento - Possíveis modificações
BNCC	Concepções	- Atores das políticas - Discussões
	Novo perfil profissional	- Posicionamentos - Valorização

Fonte: Autoria própria, 2019.

Discussões

Nesta seção serão apresentadas, de forma inicial, as reflexões sobre os achados da pesquisa, elaborados a partir da seleção de algumas narrativas que se aproximam dos objetivos da pesquisa, advindas das entrevistas, do questionário, como também proveniente da análise documental.

Categoria: Currículo

As dimensões curriculares implicam em “continuidade e interdependência” (PACHECO, 2005, p. 37) entre as decisões macro e micro que envolvem o plano normativo e o plano real do processo de ensino e aprendizagem. Através dos “inúmeros condicionalismos e de conflituosos interesses” (PACHECO, 2005,

p. 37), fazem-se necessários espaços de contextualização na prática escolar.

O currículo como algo pré-estabelecido nos sistemas escolares se concretiza no planejamento de ensino, através da formação de sujeitos e construção do conhecimento. Conjuntamente caracterizam a experiência escolar.

Nessa perspectiva, Libâneo (1994) destaca as três modalidades de planejamento que a escola deve empreender de maneira articulada e eficiente: o plano da escola, o plano de ensino e o plano de aula.

O plano da escola “expressa orientações gerais que sintetizam, de um lado, as ligações da escola com o sistema escolar mais amplo e, de outro, as ligações do projeto pedagógico da escola com os planos de ensino propriamente ditos” (LIBÂNEO, 1994, p. 249), através de seus atores integrantes da dinâmica das relações sociais. Como o currículo, “está atravessado por influências econômicas, políticas e culturais que caracterizam a sociedade de classe. Isso significa que os elementos do planejamento escolar – objetivos–conteúdos–métodos – estão recheados de implicações sociais, têm um significado genuinamente político” (LIBÂNEO, 1994, p. 246). Dessa maneira, necessita de uma atividade reflexiva, coletiva e crítica das práticas escolares, para não entregar o planejamento escolar “aos rumos estabelecidos pelos interesses dominantes da sociedade” (LIBÂNEO, 1994, p. 246).

O planejamento de ensino (ou plano de unidade) “é um roteiro organizado das unidades didáticas, conjuntos de conteúdos para um ano ou semestre” divididos por unidades sequenciais, contendo objetivos específicos, conteúdos e metodologia. Sua especificação no plano de aula é “a previsão detalhada do desenvolvimento do conteúdo para uma aula ou conjunto de aulas” (LIBÂNEO, 1994, p. 267), sistematizada e detalhada para uma situação didática real. Ambos devem “resultar em um documento escrito que servirá não só para orientar ações do professor como também para possibilitar constantes revisões e aprimoramentos” das atividades que realizam na prática.

A partir do indicador orientações departamentais e da importância do ato de planejar, os entrevistados expõem sobre a orientação do Curso em torno do planejamento:

Não tem um trabalho coletivo de planejamento não. (Professor C)

A gente nunca fez planejamento na licenciatura. Eu faço meu planejamento individual. A gente não tem planejamento pedagógico no início do semestre. (Professor G)

A gente acaba deixando esses planejamentos a cargo dos departamentos. (Coordenador D)

Tendo em vista que o ato de planejar não é algo neutro, atravessa uma série de orientações sociais implícitas e explícitas, Libâneo (1994) destaca que a escola como um todo deve ter suas atividades planejadas, de forma a permitir uma coerência nas ações que realiza e nos objetivos que cada integrante desenvolve, a fim de alcançar atividades reflexivas “acerca das nossas opções e ações; se não pensarmos didaticamente sobre o rumo que devemos dar ao nosso trabalho” (LIBÂNEO, 1994, p. 246), os resultados serão os determinados no macrossistema. Dessarte, é imprescindível que os cursos de formação possuam espaços coletivos de conhecimento e análise da realidade educacional.

Além disso, os docentes entrevistados estão formando professores que irão “decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas” (BRASIL, 2017, p. 16) Essa nova dinâmica solicita um planejamento coletivo na organização dos conteúdos e práticas que se interconectem. Assim, a negligência dessa formação refletirá nas futuras práticas escolares. Como os futuros docentes serão interdisciplinares se não estão sendo formados neste modelo que requer a integração das áreas que só

é possível através de um planejamento coletivo? Conseguirão mudar sua formação a partir de uma exigência política? Terão tempo de se organizarem em suas práticas para isto, tendo em vista a heterogeneidade nos contextos escolares? Esse e outros problemas podem ser pensados a partir da negligência ao ato de planejar coletivamente em consonância com as novas exigências legais no contexto da prática.

As interferências no lócus pesquisado, para os entrevistados, são a falta de articulação entre os componentes curriculares, que impedem o aprofundamento nas áreas de ensino; e a distância da relação teoria-prática, que pode ser melhorada, pelo engajamento articulado. Devem compartilhar as suas ideias entre si em um ambiente receptivo e aberto ao diálogo (SACRISTÁN, 2013) a partir das vivências e experiências no “contexto situado” (BALL; MAGUIRE; BRAUN, 2016).

Ademais, a inexistência do planejamento na licenciatura no início do semestre expressa um claro problema de gestão. Esta deveria buscar avaliar o desempenho das atividades indispensáveis do corpo docente. Nesta análise, isto não acontece. Expressam que as reuniões acontecem quinzenalmente ou mensalmente, apenas para tratar de aspectos burocráticos, nada mais, e isso foi unânime nas falas dos entrevistados.

É válido acrescentar que lógicas fragmentadas ou cooperativas na prática pedagógica, sozinhas, não garantirão a boa execução do processo educativo, é preciso que haja estratégias coesas nas orientações dos planejamentos a nível macro, buscando assegurar o nível local a melhor aproximação possível de sua realidade ao cumprimento dos objetivos de aprendizagem, competências e habilidades expressos na BNCC.

Nessa análise, o “planejamento escolar não é o único fator determinante para o sucesso ou fracasso de uma aula, mas se torna, sem dúvida, essencial nos espaços formadores” (OLIVEIRA, 2013, p. 21), uma vez que nele há o que vai ser ensinado em cada dia letivo e como será conduzida a aula

em consonância aos objetivos traçados pelo docente em sua capacidade de escolher os caminhos mais adequados à sua realidade.

Com o segundo indicador, os docentes se posicionam sobre a organização das reuniões dos departamentos:

Nossas reuniões, faz dez anos que estou aqui, são de caráter administrativo, nem sequer (em muitos casos), aspectos que têm a ver com a questão educacional. (Professor A)

O departamento se preocupa muito com essa história de pesquisa avançada pura (ênfase), e numa reunião se eu ousar falar coisa de ensino... (Professor B)

Nós temos uma certa dificuldade em trabalhar toda a parte de formação dos nossos alunos da licenciatura. No último horário, no último momento é que se faz esse tipo de discussão, mas muito superficialmente. (Professor E)

A preocupação com os aspectos burocráticos, em todas as narrativas dos entrevistados, é uma das características e exigências do/ao perfil profissional docente, proveniente da política neoliberal, que reduz o profissional intelectualizado a técnico especializado (BALL, 2005), com exigências meramente funcionais ou instrumentais. A prática da sala de aula é “remodelada” a fim de “responder às novas demandas externas” (BALL, 2005, p. 550). Isso explica o viés cientificista que disputa o local. Entretanto, defende-se neste trabalho que o ato de planejar

não se reduz ao [...] controle administrativo; é, antes, a atividade consciente de previsão das ações docentes, fundamentadas em opções político-pedagógicas e tendo como referência permanente as situações didáticas concretas (isto é, a problemática social, econômica, política e cultural que

envolve a escola, os professores, os alunos, os pais, a comunidade, que interagem no processo de ensino) (LIBÂNEO, 1994, p. 246).

O âmago dos planejamentos de ensino não se restringe à sala de aula, menos ainda a aspectos burocráticos. Abrange as características do contexto situado e seus atores, a fim de alcançar mudanças necessárias à prática. Com as orientações da BNCC, os planos de aula, por exemplo, devem ser elaborados a partir de suas orientações, e os professores, em sua criticidade, devem no plano de ensino, interpretá-las (BALL; MAGUIRE; BRAUN, 2016) à realidade.

Tendo em vista que os aspectos apontados em torno do “planejamento da escola se concretizam pela elaboração de seu Projeto Político-Pedagógico” (SOUZA *et al.*, 2005, p. 3), este último, igualmente, deve consistir na definição de uma proposta flexível e crítica, a ser concretizada nas decisões dos projetos educacionais, bem como em formas de avaliar o trabalho pedagógico no processo de ensino-aprendizagem. Sua construção, nos cursos de graduação, expressa os principais parâmetros para a ação educativa, fundamentada com o Projeto Pedagógico Institucional (PPI), a gestão pedagógica, acadêmica e administrativa de cada curso, com o propósito de representar um pensamento sobre o modelo de educação que deseja ver como fundamento de todas as atividades educativas. Entretanto, depara-se sobre o conhecimento deste documento nos *loci* pesquisados:

Agora nós estamos em processo de reformulação do PPC. A gente não consegue mobilizar o corpo docente com representatividade qualitativa como quantitativa pra o envolvimento dessa discussão. (Coordenador B)

Claro. Ele foi modificado, sofreu várias modificações, não é aquele

planejado do início em 86, que já foi uma modificaçãozinha que anteriormente existia, mas nos seus fundamentos né manteve praticamente inalterado. (Coordenador I)

Tomando como base o Documento Final do Encontro Nacional⁷ promovido pela Sesu-MEC, em Belo Horizonte (CONARCFE, 1983), os professores são as bases comuns nos cursos de licenciatura. Estes deveriam, no *locus* pesquisado, determinar práticas representativas nas discussões políticas em torno do documento de identidade da instituição, a partir de uma prática pedagógica crítica e reflexiva em torno de critérios qualitativos e quantitativos.

Tomando conhecimento de que um dos cursos de licenciatura se manteve inalterado em seus fundamentos após o período mais autoritário no Brasil: Ditadura Militar (1964-1985), provoca a reflexão de que a identidade da graduação está alicerçada em um planejamento “tecnoburocrático” (SOUZA *et al.*, 2005, p. 3), o qual “buscava produzir uma maior aderência entre as proposições da esfera governamental e as ações das escolas propriamente ditas” (SOUZA *et al.*, 2005, p. 3).

Como justificativa à desatualização do Projeto Pedagógico de Curso, o Coordenador I “esclarece” que as demandas políticas e sociais estão vinculadas apenas ao Centro de Educação. Dada a pesquisa anterior, realizada no Curso de Pedagogia, averiguou-se que similarmente não há preocupação coletiva em torno das políticas educacionais que legitimam as práticas pedagógicas, como a BNCC. Entretanto, os sujeitos de um determinado contexto são os atores de suas práticas, daí a importância do trabalho coletivo e interdisciplinar.

Os anos dos demais PPCs não mencionados anteriormente são: 1992, 2006, 2013, 2016, 2017. As ordenanças legais em torno da educação desde meados de 1986

⁷Publicado no Cadernos Cedes – O profissional do ensino – debates sobre a sua formação. São Paulo: Cortez/Cedes, n. 17, p. 58-65, 1986.

a 2019 foram muitas como: Constituição Federal do Brasil de 1988, que expressa a descentralização da educação com a instituição de um Estado Democrático, no qual a educação é direito de todos, dever do Estado e da família a cargo da União, dos estados e do Distrito Federal; as leis da LDB de 1961 e 1996, que apresentam uma organização curricular; o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF) em 1996; o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB) em 2007; o Plano Nacional de Educação (PNE) em 2001, que define objetivos e estratégias à política educacional; a Base Nacional Comum Curricular que expressa uma política de currículo da Educação Básica, dentre outros. Mediante a quantidade restrita de páginas exigidas neste trabalho, não há como analisar com profundidade os problemas das desatualizações legais nos PPCs. Apenas, ressalta-se que é nesses processos legais que pode haver “possibilidades de solucionar problemas e construir conhecimentos amparados por concepções teóricas sólidas” (MEDEIROS; SILVA, 2009, p. 12), ao ter a noção de que “um documento oficial não pode ser entendido por si como a política de currículo”, pois está inserido em diversos contextos históricos e que não são capazes de abranger todas as questões inerentes ao campo educacional (BALL; BOWE, 1992 *apud* BARBOSA, 2010, p. 10).

A partir do indicador: possíveis modificações, foi possível entender se os componentes curriculares dos cursos estão sendo elaborados mediante a BNCC.

Também se torna uma complicação, porque nos modelos que a gente tem hoje eu acho isso praticamente impossível, porque você pensar um curso a partir da BNCC, você teria que ter um olhar muito mais aberto. Fui formado com modelo tradicional e eu vejo que quando se pensa em formação no campo

da BNCC, se vê algo muito mais flexível, mais aberto. É como eu te falo. Seria bom em algum momento sim, mas eu acho a aplicabilidade fora de um contexto, fora de uma realidade que a gente tem hoje, e eu tô me colocando como um professor que foi formado nessa área dura, que fiz um mestrado e o doutorado em uma linha específica e não foi educação e que como um professor que tem sua carga horária e que não somente ministra aula, mas também tem atividades burocráticas no campo da pesquisa, da extensão, né, e administrativa, é impossível eu como professor estar todo momento pensando nisso. (Professor D)

Os docentes formados pelo método de ensino tradicional - colocando o professor numa posição magistrocêntrica em sua aula expositiva, em que o docente expõe e o aluno ouve, memoriza e reproduz - nas áreas duras dos cursos de Matemática, Química e Física, tendem a reproduzir este tipo de formação na de seus graduados, os quais se depararão com o que há expressado na nova dinâmica de trabalho interdisciplinar, com características organizacionais totalmente distintas da sua formação - como foi questionado anteriormente. Sem atualização profissional da prática pedagógica, os futuros docentes demorarão a se adaptar às novas demandas que esperam respostas prontas para o processo de ensino e aprendizagem. Neste caso, é errôneo esperar que haja uma contextualização e contestação a isto da BNCC.

Categoria: BNCC

Na dissertação aprovada e em processo de ajuste de uma das integrantes do grupo de pesquisa Currículos e Práticas Pedagógicas no qual participo, Rodrigues (2019) analisa o contexto da influência da Base Nacional Comum Curricular, apresentando, em um de seus quadros, os políticos, banqueiros, pesquisadores,

empreendedores, instituições financeiras e movimentos ligados ao processo de formulação do referido documento, como David Saad, diretor do instituto Natura; Denis Mizne, diretor da fundação Lemann; Bradesco, Santander, Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal, Todos pela Educação, Instituto Ayrton Senna, Fundação Roberto Marinho, Miguel Thompson, diretor executivo do Institutos Singulares; Fundação Victor Civita, Centro de Estudos e Pesquisas em Educação, Cultura e Ação Comunitária; Amigos da Escola, Instituto Liberdade, Maria Helena Guimarães de Castro, ex-secretária executiva no MEC e ex-presidente do Comitê Gestor da BNCC; Ricardo Henriques, superintendente executivo do instituto Unibanco, dentre outros. Todos esses se configuram como apoiadores da BNCC.

Neste “jogo político” a educação não é pensada sob o prisma de capacitar os indivíduos para conseguirem almejar o conhecimento que os leve além da experiência pessoal. Defende-se “educação de boa qualidade” nos moldes de um currículo padronizado para promover indivíduos com competências e habilidades profissionais por eles estabelecidas. Tem-se a ideia de que adotar uma base nacional é critério de qualidade e sua aplicação propiciará maior cobrança nas redes de ensino. No entanto, a forte influência neoliberal neste documento a partir das “[...] redes intelectuais, de políticas e seus praticantes que sustentam a expansão global das ideias neoliberais” (BALL, 2014, p. 25) “com interesses que produzem e vendem ‘pacotes prontos’ para educação e/ou participam da elaboração das políticas públicas direcionadas à formação e à avaliação, atuam numa nova cultura baseada na performatividade, no gerencialismo e na privatização” (BALL, 2005, 2014), sem o objetivo de promover uma educação emancipatória nos sistemas escolares.

As disputas e interesses entre os formuladores desta política são postos no “Contexto da Produção de Texto”, por representar também o momento que essas políticas são formuladas. De acordo com Mainardes (2007, p. 105), “é importante

salientar nesta análise que ‘texto’ nem sempre se refere a um documento escrito, mas ao formato que a política foi tomando no decorrer do tempo”, ou seja, os textos políticos podem ser os oficiais, vídeos, documentários, posts, comentários formais ou informais sobre os textos oficiais (...), que normalmente se articulam “com a linguagem do interesse público mais geral” (MAINARDES, 2007, p. 52).

Os desdobramentos se dão em maior intensidade no “Contexto da Prática”, por ser o espaço onde as políticas acontecem. Nele os profissionais não devem “enfrentar os textos políticos como leitores ingênuos, eles vêm com suas histórias, experiências, valores e propósitos (...)” (BOWE; BALL; GOLD, 1992, p. 22). Respeitando os sujeitos desta pesquisa, este processo de tradução acontece desde a formação inicial docente, por precisar se aproximar da realidade das escolas em que logo estarão inseridos. Nesse sentido, os cursos de licenciatura devem estar em consonância com as orientações da BNCC, no que diz respeito aos conteúdos que devem ser ministrados e diante das incoerências e inconsistências apontadas, precisam recontextualizar suas orientações. As concepções em torno do documento são:

A publicação dela aconteceu num governo que muita gente acha ilegítimo, muita gente pensa que isso aí é resultado desse governo, quando a Base Curricular tá sendo discutida há muito mais tempo, e que ela tem uma preocupação que é extremamente legítima: atender aquelas habilidades e competências mínimas que os alunos têm que ter numa forma mais abrangente, nacional. Eu vejo com bons olhos a base. (Coordenador F)

É uma coisa que você vai dar possibilidade de nivelar a educação em todos os estados. Qual o grande problema? A base não é currículo, é um direcionamento, é o mínimo que você tem que ter. Tem que fazer relação entre o egresso que

tá no mundo do trabalho e o curso para ajudar na transformação do currículo. A constituição diz: preparar para o mundo do trabalho de maneira cidadã, então preparar para o mundo do trabalho, e não para o mercado de trabalho. Qualquer sociedade vai ter trabalho. Qual é a grande questão? A gente esqueceu do mundo do trabalho e ficou com a questão do cidadão. O que é formar cidadão? É tudo e é nada, você não mensura e o mundo do trabalho você mensura. Nós precisamos assumir mais responsabilidades e preparar o nosso aluno para o mundo do trabalho de maneira cidadã, mas para o mundo do trabalho. (Professor F)

A discussão em torno da BNCC se justifica legalmente desde a Constituição Federal, em seu artigo 210 com a ideia de fixação de conteúdos mínimos para o ensino fundamental. No entanto, a proposta aprovada em 2017 é resultado dos ideais do governo vigente – Michel Miguel Elias Temer Lulia (2016–2018) – uma vez que este promoveu algumas alterações nos membros do Conselho Nacional de Educação (CNE) antes da aprovação do documento. Tendo em vista a política de apoiadores já analisada, questiona-se o motivo dessa mudança repentina com nomeação de Maria Helena Guimarães de Castro que “atuou, durante muitos anos, no governo de Fernando Henrique Cardoso, o que nos direciona a pensar na própria estrutura em que a BNCC foi aprovada e nos remete às políticas por competências do governo ora citado” (RODRIGUES, 2020, p. 54) e Mozart Neves Ramos “que atua diretamente com o Instituto Ayrton Senna, que é um dos apoiadores do Movimento Todos pela Educação, que recebe influência do Instituto Liberdade, cujo presidente é Bruno Zaffari” (RODRIGUES, 2020, p. 54).

Nessa análise, a preocupação apontada pelo Coordenador F, vem justamente comungar com esta discussão,

desde o governo de Fernando Henrique Cardoso, com a ideia de o trabalho docente ser baseado em competências e habilidades de mercado, onde a esfera educacional se tornava “um ‘quase mercado’: a escola se assemelha a um empório e o individualismo possessivo articulado à competitividade se tornam os valores máximos de nossa educação subordinada ao mercado” (SILVA JR., 2002, p. 36). Nesta política neoliberal, “os objetivos da educação são os mesmos daqueles que orientam seus objetivos econômicos e de bem-estar social” (APPLE, 2003, p. 80), adotando-se uma “racionalidade financeira” para a realização de uma política educacional (SAVIANI, 1999, p. 134).

A exigência de implementação da Base Nacional Comum Curricular na construção do currículo escolar da Educação Básica brasileira, “tornou-se uma referência dos objetivos de aprendizagem, além de ser uma ferramenta cujo objetivo é orientar a elaboração do currículo específico de cada escola” (BRASIL, 2017). Como ressalta o Professor F, a BNCC não é e não traz explicitamente uma definição de currículo. Esta política nacional ao explicitar competências, habilidades, objetivos e conteúdos aos sistemas escolares, reflete uma teoria curricular voltada para a instrução.

Esclarece que no presente trabalho não se desconhece a necessidade de preparar os indivíduos ao mercado de trabalho. O que não se admite é restringir a educação a tal finalidade, uma vez que legalmente a mesma deve seguir as finalidades expressas no artigo 205 da Constituição da República Federativa do Brasil (BRASIL, 1988), visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho, respeitando as características dos contextos situados, profissionais e externos (BALL) de uma determinada realidade escolar.

Embora diante da compreensão docente nas narrativas expressas em torno da Base Nacional Comum Curricular, 60,1% dos graduandos entrevistados afirmaram

que não conhecem tal documento. Tendo em vista as mudanças que surgiram nas instituições formais e o viés mercadológico que as direciona, os saberes docentes precisam se manifestar em torno desta realidade aos futuros profissionais, para que estes apresentem perspectiva contextualizada das propostas - daí a importância de uma organização coletiva e interdisciplinar dos componentes da área de ensino para que de maneira sistematizada contraponham a BNCC e criem estratégias metodológicas que levem em consideração a realidade dos sujeitos.

Além disso, os direitos e objetivos de aprendizagem ora mencionados, na concepção de Corrêa e Morgado (2018), também estão presentes nos textos dos currículos da Austrália, do Chile e dos EUA. A lógica de um currículo organizado por objetivos de aprendizagem para o desenvolvimento de competências “é definidor de metas mensuráveis, formas de controle e de performance, corporizando uma racionalidade técnica” (RODRIGUES, 2020, p. 69), com uma “indicação clara do que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores” (BRASIL, 2017, p. 13). Para os entrevistados, os objetivos de aprendizagem são:

Eu tenho as noções, né. Por exemplo, o que é objetivo de aprendizagem é o exercício da cidadania, para tudo e para todos e sempre. (Professor B)
O objetivo de aprendizagem é justamente você ter o alcance das metas traçadas, ter o feedback diante de todos os projetos traçados no âmbito do ensino-aprendizagem, do alcance daquelas metas. Os direitos não estou entendendo. (Professor C)

As respostas desta análise foram as mais complexas para os participantes. Para respondê-la é necessária a compreensão do significado do direito, como condição básica garantida aos sujeitos brasileiros na

Constituição Federal, a exemplo da Educação – independente da classe social, cor, etnia ou religião. O objetivo é a meta, em qual lugar pretendem chegar. A aprendizagem é o processo de adquirir conhecimento. Os três conceitos estão intrinsecamente interligados no campo educacional pelo direito legal de as crianças, jovens e adultos aprenderem saberes atingíveis à realidade escolar.

De acordo com PNE, na meta 7.1:

[...] estabelecer e implantar, mediante pactuação interfederativa, diretrizes pedagógicas para a educação básica e a base nacional comum dos currículos, com **direitos e objetivos de aprendizagem** e desenvolvimento dos (as) alunos (as) para cada ano do ensino fundamental e médio, respeitada a diversidade regional, estadual e local (BRASIL, 2014).

Nesse sentido, as diretrizes pedagógicas precisam respeitar os contextos situados. A BNCC, sendo uma proposta que pretendia ser uma política de Estado e efetivaria alguns objetivos que já estavam previstos na legislação do país, representa um viés mercantilizado, com “direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento” (BRASIL, 2017) para todos os brasileiros, sem considerar os desafios da contemporaneidade; a diversidade de sujeitos que frequentam as etapas da Educação Básica; a necessidade do resgate da dívida com uma parte importante da população, que não logrou, de forma plena, exercer o direito à Educação Básica de qualidade.

Os objetivos de aprendizagem expressos na Educação Infantil, por exemplo, “compreendem tanto comportamentos, habilidades e conhecimentos quanto vivências que promovem aprendizagem e desenvolvimento nos diversos campos de experiências, sempre tomando as interações e a brincadeira como eixos estruturantes” (BRASIL, 2017). Assim, espera-se que os docentes saibam o que precisa ser atingido

nos três grupos de faixa etária, em cinco campos de experiência: o eu, o outro e o nós; corpo, gestos e movimentos; traços, sons, cores e formas; escuta, fala, pensamento e imaginação e espaços, tempos, quantidades, relações e transformações.

Para que as aprendizagens sejam atingidas da melhor maneira, a categoria docente, precisa apresentar perspectiva contextualizada. Neste caso, 60,1% dos futuros profissionais da educação não possuem conhecimento sobre o documento e 63% não participaram do momento de discussão sobre políticas públicas que afetam a educação. O exercício da cidadania não ocorre sem levar em consideração as dinâmicas existentes e as discrepâncias nos documentos oficiais que legitimam a prática.

Outra dificuldade encontrada foi a ausência de atualização profissional. Alguns entrevistados expressam que o curso do qual fazem parte não atende às novas demandas sociais, e outros destacam que não percebem se há tal característica.

Na minha modesta opinião, infelizmente não, porque nós estamos recebendo os alunos aqui com muitas deficiências e há muito tempo e isso não melhora. (Professor B)

Acho que a gente deveria reduzir um pouco os conteúdos; trabalhar um pouco mais essa contextualização, interdisciplinaridade que a BNCC já solicita. (Professor D)

Não sei. (Professor G)

Embasado na desatualização dos PPCs e a negligência de planejamento coletivo que proporciona momentos de pensar estratégias de ensino sistematicamente sobre a realidade e sobre a própria prática (VASCONCELLOS, 2010), já era cogitável tal desatualização, que de fato acarreta em ausências de ações que melhorem as defasagens dos alunos.

No que se refere às competências e habilidades específicas das áreas do Ensino Fundamental e Médio também determinadas

na BNCC, os coordenadores entrevistados apontam que não estão sendo levadas em consideração; entretanto, “elas podem ser incorporadas pelos nossos estudantes, pela obrigatoriedade” (Coordenador B) deste alcance na sala de aula através da condução docente. Na verdade, as “competências e habilidades são indicadas no nosso PPC. Não tem nada a ver com a BNCC (Coordenador H); são provenientes da necessidade do “desenvolvimento de competências necessárias para inserção dos alunos e futuros cidadãos, trabalhadores e consumidores no mundo social atual em constante transformação, [...] relacionado, nessa lógica empresarial/meritocrática, à eficiência do professor” (ADUFF-SSIND, 2019, p. 4).

Outro ponto de defasagem é a desatualização em torno das determinações expressas na Base Nacional Comum Curricular, que apresenta para todo mundo quais são os elementos fundamentais que precisam ser ensinados nas Áreas de Conhecimento: na Matemática, nas Linguagens e nas Ciências da Natureza e Humanas (FREITAS, 2018), a fim de que trabalhem de forma interdisciplinar. A partir da análise no lócus pesquisado, observa-se a discrepância do documento à prática, que se deu desde seu processo de elaboração, ao não ter levado em consideração as reais dinâmicas existentes. Neste trabalho, este se torna um dos pontos mais relevantes de análise.

Considerações finais

Verificamos que a Base Nacional Comum Curricular, um documento de caráter normativo da Educação Básica, promove uma política de currículo, ao estabelecer conteúdos, competências e habilidades a serem alcançadas pelos estudantes no decorrer do ano letivo, e desenvolvidas a partir do trabalho docente. Sendo assim, as determinações nela expressas devem ser incorporadas nos cursos de licenciatura, introduzindo no Projeto Pedagógico de Curso, para que o perfil do profissional formado compreenda as demandas em torno

de sua prática pedagógica. Em contrapartida, verificamos que os PPCs se encontram desatualizados por negligência de trabalho coletivo e ausência de compreensão dos professores dos cursos sobre a necessidade legal e social em torno das propostas do documento... e os graduandos, em sua maioria, desconhecem a BNCC

Destaca-se que os projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura, estando desatualizados, não atendem às modificações propostas no currículo da Educação Básica pela BNCC, o que compromete a articulação do perfil com os programas curriculares.

Defendemos que a ausência de conhecimento dos futuros docentes acerca da BNCC impede o processo de contextualização das propostas, culminando com os objetivos de aprendizagem tecnicistas nela expressos para a educação básica. Objetivos estes definidos por uma política de apoiadores neoliberais, com inúmeras fragilidades à prática escolar, ao serem resultantes de influências globais e locais (BALL, 2001, p. 102), sem respeitar as particularidades dos sujeitos a quem se destinam.

A Base Nacional Comum Curricular homologada não representa as considerações deferidas nos documentos legais que a justificam. No entanto, por ser um documento de orientação legal nas redes escolares, a partir de 2019, precisa ser considerada e debatida nos cursos de formação de professores, para que estes a conduzam com proximidade à realidade. Assim, os cursos devem analisar

as determinações do documento com criticidade para não formarem o perfil profissional nela estabelecido implicitamente.

Compreendemos, também, que as competências e habilidades específicas das áreas do Ensino Fundamental e Médio não estão sendo levadas em consideração nos cursos de Licenciatura, por estes estarem delineados por conhecimentos e atitudes próprias.

Esses e outros problemas foram pensados a partir da notória necessidade de entender o documento, uma vez que este legalmente é o responsável por guiar as propostas curriculares de ensino e apresenta intenções distantes da realidade escolar.

Em suma, consideramos que as políticas educacionais deveriam incidir sobre a melhoria da qualidade de ensino: profissionais capacitados que ao pensarem estratégias de ensino, levem em consideração seus sujeitos, através de formação continuada. E, as instituições formadoras precisam de momentos coletivos com os atores do contexto da prática, para que não apenas tenham conhecimento dos documentos oficiais, traduzindo-os; mas que os interpretem a partir dos contextos situados, profissionais e materiais, a fim de proporcionar melhorias às redes públicas de ensino. Por fim, sugerimos que a instituição promova cursos de atualização pedagógica para os profissionais dos cursos de licenciatura, quanto às políticas curriculares, oportunizando uma melhoria da qualidade do ensino ofertado.

Referências

ADUFF-SSIND. **Políticas de Formação de Professores no Contexto da BNCC**. 2019. Disponível em: <http://portal.andes.org.br/imprensa/noticias/imp-ult-1911394078.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2019.

AKKARI, A. **Internacionalização das políticas educacionais: transformações e desafios**. Petrópolis: Vozes, 2011.

ALBINO, A. C. A.; MAIA, A.; PEREIRA, M. Z. C. O currículo como redes discursivas: aproximações com as vertentes pós-estruturais. In: FERRAÇO, Carlos Eduardo; GABRIEL, Carmen Teresa;

AMORIN, Antônio Carlos (org.). **Teóricos e o campo do currículo**. Campinas: FE: UNICAMP, 2012.
AMORIM, A. L. N. **Sobre educar na creche: é possível pensar em currículo para crianças de zero a três anos?** 2011. Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.

ANPAE. Associação Nacional de Política e Administração da Educação. **Comentários iniciais para a discussão do Documento preliminar da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Disponível em: <http://www.gppege.org.br/ArquivosUpload/1/file/ANPAE-Doc-Preliminar-de-analise-da-BNCC-02-11-2015.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2015.

ANPED. Associação Nacional de Política e Administração da Educação. **Comentários iniciais para a discussão do Documento preliminar da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. 2017a. Disponível em: <http://www.gppege.org.br/ArquivosUpload/1/file/ANPAE-Doc-Preliminar-de-analise-da-BNCC-02-11-2015.pdf>. Acesso em: 04 maio 2019.

_____. Moção contrária à Base Nacional Comum Curricular. In: REUNIÃO NACIONAL DA ANPED, 37., 2015, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: ANPED, 4-8 out. 2015. Disponível em: http://www.anped.org.br/sites/default/files/resources/Mo_o_12_37_RN_Contrario_Base_Nacional_Comum_Curricular.pdf. Acesso em: 07 ago. 2018.

_____. **Nota da ANPEd sobre a entrega da terceira versão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ao Conselho Nacional de Educação (CNE)**. 2017b. Disponível em: http://www.anped.org.br/sites/default/files/nota_da_anped_sobre_a_entrega_da_terceira-versao_da_base_nacional_comum_curricular_abril_2017.pdf. Acesso em: 21 jun. 2018.

APPLE, M. W. **Educando à direita: mercados, padrões, Deus e desigualdade**. São Paulo: Cortez; Instituto Paulo Freire, 2003.

_____. **Ideologia e currículo**. São Paulo: Brasiliense, 1982.

_____. **Política cultural e educação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

BALL, S. J. Diretrizes políticas globais e relações políticas locais em educação. **Revista Currículo sem Fronteiras**, v. 01, n. 02, p. 99-112, 2001.

_____. **Educação Global S. A.: novas redes de políticas e o imaginário neoliberal**. Tradução de Janete Bridon. Ponta Grossa: UEPG, 2014.

_____. **Global Education Inc.: new policy networks and the neo-liberal imaginary**. London: Routledge; New York: Taylor & Francis Group, 2012.

_____. **La micropolítica de la escuela: hacia una teoría de la organización escolar**. S.A. Barcelona: Centro de Publicaciones del M. E. C. y Ediciones Paidós Ibérica, 1987.

_____. Performatividades e Fabricações na Economia Educacional: rumo a uma sociedade performativa. **Educação e realidade**, v. 35, n. 2, p. 37-55, maio/ago. 2010.

_____. Profissionalismo, gerencialismo e performatividade. **Cadernos de Pesquisa**, v. 35, n. 126, p. 542-564, set./dez. 2005.

_____. **Reforming education & changing schools: case studies in policy sociology**. London: Routledge, 1992.

_____. Sociologia das políticas educacionais e pesquisa crítico-social: uma revisão pessoal das políticas educacionais e da pesquisa em política educacional. **Currículo sem Fronteiras**, v. 6, n. 2, p. 10-32, jul./dez. 2006.

_____; MAGUIRE, Meg; BRAUN, Annette. **Como as escolas fazem as políticas**: atuação em escolas secundárias. Tradução de Janete Bridon. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016.

_____. **Reforming education & changing schools**: case studies in policy sociology. London: Routledge, 1992.

_____. **La micropolítica de la escuela**: hacia una teoría de la organización escolar. S.A. Barcelona: Centro de Publicaciones del M. E. C. y Ediciones Paidós Ibérica, 1987.

BALL, S. J.; MAINARDES, J. **Políticas Educacionais**: questões e dilemas. São Paulo: Cortez, 2011.

BARBOSA, S. W. X. **Projeto Político Pedagógico como espaço discursivo na prática social da escola**. 2010. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal da Paraíba, Centro de Educação, João Pessoa/PB, 2010.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BOWE, R.; BALL, S.; GOLD, A. **Reforming education & changing schools**: case studies in policysociology. London: Routledge, 1992.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 12 jun. 2018.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Congresso Nacional, 1988.

_____. Lei 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 jun. 2014.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2019.

CNTE - Confederação Nacional dos Trabalhadores em Educação. Considerações da CNTE sobre o Projeto de Base Nacional Comum Curricular, elaborado preliminarmente pelo MEC. Dossiê: Base Nacional Comum: projetos curriculares em disputa. **Retratos da Escola**, Brasília, v. 9, p. 411-420, jul./dez. 2015.

CONARCFE - Comissão Nacional de Reformulação dos Cursos de Formação do Educador. **Documento final do I Encontro Nacional do Projeto de Reformulação dos Cursos de Preparação de Recursos Humanos para a Educação**. Belo Horizonte, 1983.

CORREIA, A.; MORGADO, J. C. **A construção da Base Nacional Comum Curricular no Brasil**: tensões e desafios. Trabalho apresentado no Colóquio Luso-Brasileiro de Educação –

COLBEDUCA, IV Colbeduca, Portugal, v. 3, p. 24-25 jan. 2018. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/colbeduca/article/view/12979/8307>. Acesso em: 13 fev. 2019.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução: Joice Elias Costa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREITAS, A. V. **Questões Curriculares e Educação Matemática na EJA**. São Paulo: Paco Editorial, 2018. Disponível em: <https://goo.gl/y1G1WZ>. Acesso em: 07 jul. 2018.

GONSALVES, E. P. **Conversando sobre iniciação a pesquisa científica**. 3. ed. Campinas, SP: Editora Alínea, 2003.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PNAD Contínua 2017: número de jovens que não estudam nem trabalham ou se qualificam cresce 5,9% em um ano. Rio de Janeiro, 2017**. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/21253-pnad-continua-2017-numero-de-jovens-que-nao-estudam-nem-trabalham-ou-se-qualificam-cresce-5-9-em-um-ano>. Acesso em: 15 maio 2019.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LIMA, M.; MACIEL, S. L. A reforma do Ensino Médio do governo Temer: corrosão do direito à educação no contexto de crise do capital no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 23, out. 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782018000100245&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 09 nov. 2018.

LOPES, A. C.; CUNHA, E. V. R.; COSTA, H. H. C. Da recontextualização à tradução: investigando políticas de currículo. **Currículo sem fronteiras**, v. 13, n. 3, p. 392-410, set./dez. 2013.

LOPES, C. A.; MACEDO, E. **Teorias de currículo**. São Paulo: Cortez, 2011.

LOPES, S. A. **As discursividades do currículo e da cultura na proposta curricular do município de João Pessoa/PB**. 2013. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia em Educação) - Universidade Federal da Paraíba, Centro de Educação. João Pessoa/PB, 2013.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E.P.U., 1986.

MACEDO, E. Base nacional curricular comum: a falsa oposição entre conhecimento para fazer algo e conhecimento em si. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 32, p. 45-68, jun. 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982016000200045. Acesso em: 14 dez. 2018.

MAINARDES, J. Abordagem do ciclo de políticas: uma contribuição para a análise de políticas educacionais. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 27, n. 94, p. 47-69, jan./abr. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v27n94/a03v27n94.pdf>. Acesso: 19 nov. 2018.

_____. **Reinterpretando os ciclos de aprendizagem**. São Paulo: Cortez, 2007.

MEDEIROS, L. M. B.; SILVA, E. M. **Análise de Discurso do Projeto Político Pedagógico de um**

Curso de Licenciatura em Física. Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/674.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2019.

MOREIRA, A. F.; SILVA, T. T. Sociologia e teoria crítica do currículo: uma introdução. In. _____ (org.). **Currículo, cultura e sociedade.** São Paulo: Cortez, 1994. p. 7-20.

NEIRA, M. G.; ALVIANO JÚNIOR, W.; ALMEIDA, D. F. de. A primeira e segunda versões da BNCC: construção, intenções e condicionantes. **EccoS Revista Científica**, São Paulo, n. 41, p. 31-44, set./dez. 2016.

OLIVEIRA, G. A.; PALAFOX, G. H. M. Análise de limitações e possibilidades para as pesquisas sobre políticas educacionais, considerando as abordagens positivista, fenomenológica e materialista dialética. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, p. 419-441, jul./dez. 2014.

OLIVEIRA, J. A. M. **O Planejamento na Educação Infantil: concepções e práticas.** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2013.

PACHECO, J. A. **Escritos curriculares.** Porto: Porto Editora, 2005.

PEREIRA, M. Z. C.; ALBINO, A. C. A. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): história e precedentes para pensar o Currículo Nacional.** Multifaces da Pesquisa em Educação. 1. ed. João Pessoa: UFPB, 2015. p. 17-32. v. 2.

RICHARDSON, R. S. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

ROCHA; N. F. E.; PEREIRA, M. Z. C. O que dizem sobre a BNCC? Produções sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no período de 2010 a 2015. **Espaço do Currículo**, v. 9, p. 215-236, 2016.

RODRIGUES, A. **A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a Formação Inicial de Professores: análise do Curso de Pedagogia do CCHSA/UFPB a partir do Ciclo de Políticas de Stephen Ball.** 2020. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal da Paraíba, Centro de Educação, João Pessoa/PB, 2020.

SACRISTÁN, J. G. (org.). **Saberes e incertezas sobre o currículo.** Porto Alegre: Penso, 2013.

SAVIANI, D. **Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política.** 32. ed. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1999.

SILVA Jr., J. **Reforma do Estado e da Educação no Brasil de FHC.** São Paulo: Xamã, 2002.

SILVA, Lleizi Fiorelli Luciana; NETO, F. A.; VICENTE, Daniel Víctor. A proposta da Base Nacional Comum Curricular e o debate entre 1988 a 2015. **Ciências Sociais Unisinos**, São Leopoldo, v. 51, n. 3, p. 330-342, 2015.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo.** 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

_____. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo.** Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

_____. **O currículo como fetiche: a poética e a política do texto curricular.** 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

SOUZA, A. R. A teoria da agenda globalmente estruturada para a educação e sua apropriação pela pesquisa em políticas educacionais. *RBP*AE, v. 32, n. 2, p. 463-485, maio/ago. 2016. Disponível em: <http://www.seer.ufrgs.br/rbpae/article/viewFile/63947/38376>. Acesso em: 05 maio 2019.

SOUZA, A. R. *et al.* **Planejamento e trabalho coletivo.** In: BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação. Caderno 2 - Coleção Gestão e Avaliação da Escola Pública. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; Editora da UFPR, 2005. p. 3-7.

VASCONCELLOS, C. S. **Planejamento: Projeto de Ensino-Aprendizagem e Projeto Político Pedagógico** – elementos metodológicos para a elaboração e realização. 21. ed. São Paulo: Libertad Editora, 2010.

A inserção precoce no trabalho de adolescentes que cumprem medidas de semiliberdade

Camilla Ramalho Ramos¹
Maria De Fátima Pereira Alberto²

Resumo

O objetivo deste capítulo é analisar a inserção precoce no trabalho e o envolvimento em atos infracionais de adolescentes e jovens que cumprem medida socioeducativa de semiliberdade em João Pessoa. A pesquisa foi realizada com sete adolescentes e jovens, entre 15 e 20 anos de idade que estão cumprindo medida socioeducativa de restrição de liberdade. Utiliza-se como base teórica a perspectiva histórico cultural. E para a efetivação da pesquisa, foram usados dois instrumentos, um questionário fechado e uma entrevista semiestrutura, que posteriormente foi analisada pelo software MaxQDA. Os dados revelam que todos os entrevistados tinham realizado atividades de trabalho na infância, para ajudar a família ou obter independência financeira. Algumas atividades de trabalho são definidas na legislação como piores formas de trabalho infantil. Os adolescentes e jovens a quem se atribui a autoria do ato infracional e que cumprem medidas de semiliberdade foram portanto trabalhadores desde a infância.

Palavras-chave: Trabalho infantil. Atos infracionais. Restrição de liberdade. Medida socioeducativa.

Apresentação

Este capítulo parte da experiência de pesquisa no desenvolvimento do plano “A inserção precoce no trabalho de adolescentes que cumprem medidas de semiliberdade”, pertencente ao projeto de iniciação científica “A inserção precoce de crianças e adolescentes no trabalho e o envolvimento em atos infracionais”. Esse projeto foi elaborado e orientado pela Professora Dra. Maria de Fátima Pereira Alberto no período correspondente a um ano (2018-2019).

A pesquisa foi realizada em uma unidade socioeducativa, na Paraíba, que executa a medida socioeducativa de semiliberdade com adolescentes e jovens do sexo masculino. Teve como objetivo geral analisar a relação entre a inserção

precoce no trabalho e o envolvimento em atos infracionais de adolescentes e jovens que cumprem medidas socioeducativas de semiliberdade. E como objetivos específicos, identificar adolescentes e jovens que cumprem medidas socioeducativas semiliberdade e que tenham trabalhado na infância; identificar as idades em que esses adolescentes e jovens começaram a trabalhar na infância; caracterizar os tipos de trabalho infantil dos adolescentes e jovens que cumprem medida de semiliberdade desempenharam na infância; caracterizar o contexto de envolvimento dos adolescentes e jovens que cumprem medida de semiliberdade com o ato infracional; avaliar as implicações do trabalho infantil para a

Título do Projeto de Pesquisa: A inserção precoce de crianças e adolescentes no trabalho e o envolvimento em atos infracionais. Plano de Trabalho: A inserção precoce no trabalho de adolescentes que cumprem medidas de semiliberdade.

¹Estudante de iniciação científica: Camilla Ramalho Ramos, Programa Institucional de Voluntários de Iniciação Científica (PIVIC). E-mail: camillarramos97@gmail.com

²Orientadora: Dra. Maria de Fátima Pereira Alberto. Profa do Departamento de Psicologia e do Programa de Pós Graduação em Psicologia Social da UFPB. E-mail: jfalberto89@gmail.com, telefone: 83 3216-7337.

socialização desviante dos adolescentes e jovens que cumprem medida na unidade de semiliberdade.

Por trabalho infantil, no Brasil, consideram-se atividades de trabalho desempenhadas por crianças ou adolescentes até os dezesseis anos de idade. Salvo na condição de aprendiz, entre 14 e 16 anos, conforme determinam a Constituição Federal do Brasil (Art. 227, parágrafo 3º, inciso I) e o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) (Art. 60) e Artigo 403 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). E Por Piores Formas de Trabalho Infantil entende-se o que define a Convenção 182 da OIT (OIT, 2005) e a Lista das Piores Formas (Lista TIP) definida no Decreto 6.481 de 2008. São atividades que por suas características, locais de trabalhos são prejudiciais à saúde, à segurança e à moral, tais como escravidão ou práticas análogas, atividades ilícitas como o tráfico, atividades para fins de exploração sexual.

O trabalho infantil tem como principal causa e efeito a pobreza, como concorda Leal e Mascagna (2016) e Alberto (2002) aprofunda dizendo que as causas são sociais políticas e econômicas, tais como pobreza, cultura de naturalização, falta de políticas públicas e ineficácia do Estado brasileiro. Muitas crianças saem de casa para trabalhar, seja a pedido dos pais ou por vontade própria, com o intuito de tentar ajudar a família financeiramente ou ter algum dinheiro para exercer o consumo pessoal, quando na realidade é o estado Brasileiro que deveria estar garantindo que essa família pudesse se manter, sem necessitar que seu filho vá para o mundo do trabalho, protegendo essa criança, assegurando o direito à educação, saúde, cultura e o desenvolvimento pleno.

Além de não assegurar os direitos ainda tem o que a literatura identifica como consequências ou implicações psicossociais. Destacam-se os danos no processo de desenvolvimento psíquico (FORRASTIERI, 1997; KASSOUF, 2004; ALBERTO, 2002, BORTOLOZZI, 2014), problemas nutricionais, de postura, baixa-autoestima, imagem negativa de si, adultização precoce, falta de perspectiva de

futuro, socialização desviante, baixo nível de escolaridade e analfabetismo juvenil (ALBERTO, 2013, SANTOS, 2011, KASSOUF, 2004) e socialização desviante.

No caso da socialização desviante significa que o desenvolvimento não se dá por meio dos agentes socializadores família, escola, comunidade, mas em contextos diversos. Isto significa que o processo de socialização proporcionado aos meninos e meninas são diferentes daqueles da média das crianças e adolescentes ou dos comportamentos médios que expressam uma harmonia com as exigências do funcionamento do sistema social (Velho, 1985). O trabalho é tido como um agente socializador, o trabalho em si não é desviante, mas sim as relações sociais e ambientes, criados a partir dele, que promove o acesso à socialização desviante, como trabalhos na rua e as piores formas de trabalho, que facilitam o ingresso em atividades que conduzem ao ato infracional. E historicamente, para as camadas populares o trabalho é tido como alternativa para a criminalidade, Pilotti (1995). O que se tem, portanto, é um viés de classe social, de modo que o trabalho infantil é instituído para as crianças e adolescentes filhos da classe trabalhadora como elemento socializador ou como aponta Bortolozzi (2014, p.19) “se reflete na constituição psicológica dos indivíduos”

Diante disso buscou-se identificar na literatura autores que identificam a relação de adolescentes que cumprem medidas socioeducativas e que foram trabalhadores precoces, seja no mercado informal ou em atividades ilícitas, como Simão (2014), Souza (2013), Bortolozzi (2014), CEBRAP (2018) e Marcon & Furukawa (2008). Utilizou-se também para tal a perspectiva histórico cultural do Vigotski (1989) a qual considera o desenvolvimento dos sujeitos como um processo constituído socialmente, de maneira dialética, nas relações do indivíduo e sua cultura de modo que esse desenvolvimento não é imutável ou universal, e muito menos independente do processo histórico (REGO, 2013).

Fundamentação teórica

O ECA no Artigo 103 define o ato infracional como a conduta descrita como crime ou contravenção penal. E no Artigo 104 define que são penalmente inimputáveis os menores de 18 anos, mas são responsabilizados através das medidas socioeducativas. O ECA determina seis medidas socioeducativas, que deverão ser aplicadas conforme a gravidade do ato infracional e da capacidade do adolescente em cumpri-la e são: advertência, obrigação de reparar o dano, prestação de serviço à comunidade, liberdade assistida, semiliberdade e internação em estabelecimento educacional (Brasil, 2010, Art. 112). Sendo que a internação não pode ultrapassar três anos.

A literatura que aborda a relação entre trabalho infantil e ato infracional não aborda especificamente a semiliberdade, objeto desse capítulo. Todavia utilizou-se autores que abordam adultos que cumprem pena e adolescentes que cumprem medida de internação. Embora haja diferença entre as medidas, quase todos os adolescentes que cumprem medidas socioeducativas de semiliberdade passaram antes pelas medidas socioeducativas provisórias e de internação. Marcon & Furukawa (2008) realizou pesquisa com 35 apenados que cumpriam pena na penitenciária de Maringá e identificou que 16 deles trabalhou na infância, sendo que 12 dentre eles começou a trabalhar entre seis e nove anos de idade, na roça ou em trabalhos informais. Desses, 13 pararam de estudar para trabalhar. De modo que o trabalho levou a adultização precoce.

Simão (2014) em pesquisa sobre trajetórias de vida de jovens presos ou internados em Cáceres no Mato Grosso, por cometerem crimes de tráfico de drogas identificou que vivenciaram situações de vulnerabilidade e começaram a trabalhar cedo. Nessa mesma linha Viana et al (2005) em duas pesquisas em Fortaleza em 1998 com uma amostra de 30 participantes e em 2004 com uma amostra de 45 participantes identificou na pesquisa de 1998 que 93,4% informaram ter trabalhado na infância e/

ou na adolescência com faixa etária aquém da permitida pela Lei. Enquanto na pesquisa de 2004 este percentual de trabalhadores precoces foi de 85,7%.

Souza (2013) em pesquisa sobre o sistema socioeducativo no estado de Goiás também identificou que há relação entre trabalho infantil e atos infracionais. A referida autora identificou que 175 adolescentes que cumpriam medidas socioeducativas de internação ou privação de liberdade foram trabalhadores na infância. Quanto à faixa etária dos adolescentes em privação de liberdade, entre os 175 registros havia uma concentração nas idades de 16 e 17 anos, que, somadas, correspondiam a 60%. Desses 175 pelo menos 33,15% estavam trabalhando antes do cumprimento da medida.

Para compreender como se processa o desenvolvimento de crianças e adolescentes em contextos de trabalho infantil e atos infracionais busca-se apoio na perspectiva teórica histórico cultural. Para Vigotski (1989) o desenvolvimento não é pensado de forma linear, nem se detém naquilo que já foi atingido, mas é pensado como um todo que se processa numa dimensão social. Essa perspectiva permite refletir sobre o desenvolvimento humano e compreendê-lo articulado às relações sociais. Ela fornece os elementos para se compreender que sujeito é esse que se constrói a partir do meio e da cultura. Vygotsky (1989) compreende o desenvolvimento como um processo dialético no qual o ser humano se transforma a partir de sua inserção em uma relação complexa entre fatores internos e externos. O desenvolvimento psicológico é marcado por conflitos e pela alternância entre períodos estáveis e críticos que ocorre em determinadas condições materiais de vida. Desse modo, o caminho para se compreender o desenvolvimento vai do interp-síquico ao intrapsíquico, a partir das atividades da criança e do adolescente.

Como salientam Leal e Mascagna (2016), se o jovem pertence as camadas populares a entrada no mercado de trabalho pode acontecer muito cedo, já os das classes de maior poder aquisitivo a idade de transição

pode ser perpassada por uma maior espera para integrar no mercado. Segundo Vigotski (2006) o jovem trabalhador começa sua juventude mais tarde e termina mais cedo do que aqueles que não trabalham. O período de desenvolvimento destes transcorre de forma reprimida e em dependência das condições sociais. As condições de vida vão influenciar diretamente este período, que vai se manifestar com maior virulência a depender dessas condições (LEAL & MASCAGNA, 2016).

Metodologia e análise

Lócus e participantes

A pesquisa foi realizada em uma unidade socioeducativa, na Paraíba, que executa a medida socioeducativa de semiliberdade com adolescentes e jovens do sexo masculino que com idade entre 12 e 21 anos. Participaram da pesquisa sete jovens com idade entre 15 e 20 anos, e todos se encontravam em cumprimento de medida socioeducativa de semiliberdade.

Instrumentos

Os instrumentos utilizados foram dois, o Mosquito Diagnóstico (é uma ferramenta metodológica adotada como recurso de triagem e de rápida identificação), que continha perguntas estruturadas para identificar dados sociodemográficos, jovens que tinham trabalhado na infância, a idade que tinham realizado o primeiro trabalho e as atividades de trabalho ou ajuda que realizaram. E o segundo instrumento consistia em uma Entrevista Semiestruturada que versa sobre infância, trabalho precoce, contexto em que se deu o trabalho precoce, o envolvimento em atos infracionais e os aspectos psicossociais que o rodeiam. Ela foi realizada apenas com jovens que já haviam trabalhado e que aceitaram participar dessa segunda etapa.

Procedimentos éticos

Todas as etapas da pesquisa em questão atenderam à resolução nº 510/2016 do Ministério da Saúde, que regulamenta

pesquisas com seres humanos, sendo o projeto submetido ao Comitê de Ética em pesquisa do Centro de Ciências da Saúde – Universidade Federal da Paraíba, aprovado mediante CAAE: nº 79841217.1.0000.5188. Os Mosquitos Diagnóstico foram aplicados e logo depois foi feita a entrevista. Questionário e Entrevistas foram realizadas em uma sala no interior da unidade, onde foi explicado mais uma vez do que se tratava a pesquisa. Após esses procedimentos, foram feitas as transcrições dos áudios pelos pesquisadores, para posteriormente ser efetuada a análise de dados.

Análise de dados

A análise do instrumento denominado Mosquito Diagnóstico foi realizada de maneira simplificada, através do Microsoft Excel e as das Entrevistas Semiestruturadas foram feitas pelo Software MaxQDA, que serve para a análise de dados qualitativo e métodos mistos em pesquisas científicas. O MaxQDA foi escolhido por conseguir extrair separadamente os códigos e categorias (Figura 1), mostrando segmentos de frases com elementos retirados das falas dos jovens, facilitando assim a análise de conteúdo. Os segmentos serviram para a análise e discussão sobre o tema, fazendo a ligação do que a literatura traz e o que foi encontrado em suas falas.

Resultado dos Mosquitos Diagnósticos

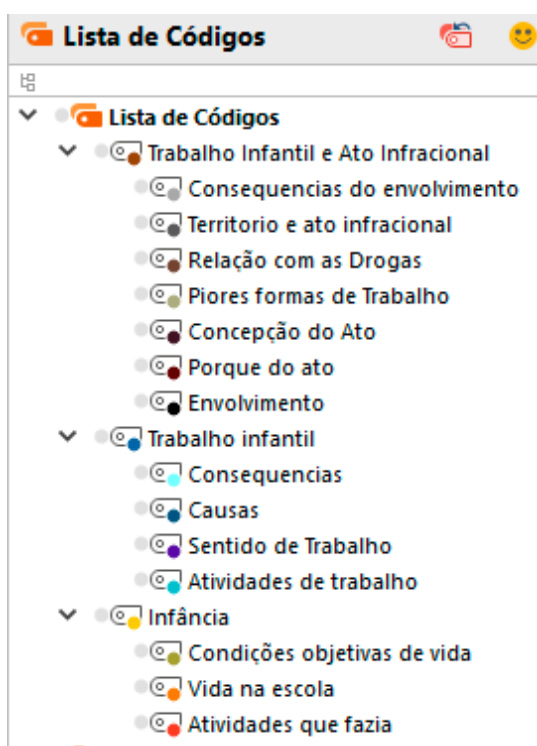
Foram aplicados 7 questionários. Os participantes tinham idades que variavam entre 15 e 20 anos, sendo um com 15 anos de idade, dois com 17 anos, um com 18, um com 19 e dois com 20 anos de idade. Todos responderam que já trabalharam e ajudaram na infância. Todos apresentam defasagem escolar, sendo dois no fundamental I, três no ensino fundamental II e dois no ensino médio, apenas um disse que nunca parou de estudar. As idades que começaram a trabalhar ou ajudar variaram entre 10 a 16 anos, nenhum deles em condição de aprendiz. Entre os motivos apresentados para parar de estudar, apareceu diversos, como: Desistiu devido o trabalho, más amizades, porque não gostava

e a entrada no “crime”. Dentre as atividades de trabalho que eles exerceram, a maioria se encontra dentro da lista das piores formas de trabalho infantil definido pela OIT e pela Lista TIP. Aparecem atividades como servente de pedreiro, auxiliar de cozinha, pintor de parede, ajudante de pedreiro, flanelinha, serviços domésticos, vendedor de roupa, agricultor, segurança mirim, vendedor na feira e tráfico.

Nas pesquisas feitas por Simão (2014), Souza (2013), Marcon & Furukawa

(2008) realizadas em Mato Grosso, Goiás e Maringá respectivamente, já se tinha registro que os jovens presos ou em cumprimento de medida socioeducativa foram trabalhadores precoces, começando com idades abaixo do permitido pelo ECA e pela legislação do país. Essa não é uma realidade isolada, o problema do trabalho infantil é encontrado em todo o Brasil, principalmente no histórico dos jovens filhos da classe trabalhadora e que estão em privação de liberdade.

Figura 1 - Códigos e categorias.



Resultados das Entrevistas

Os dados das entrevistas semiestruturadas pretende responder os objetivos de caracterizar o contexto do envolvimento deles com o ato infracional e avaliar as implicações do trabalho infantil para socialização desviante dos adolescentes e jovens. Portanto o primeiro código que foi pré-definido foi o de “Infância” com 81 segmentos, que tem como principal atribuição todas as vivências que o jovem considera que foi da sua infância, atividades recreativas ou não, como ele viveu e enxergou essa fase de desenvolvimento da vida. Dentro deste código, se sentiu a necessidade de

observar com mais atenção três categorias distintas, que são elas:

Condições objetivas de vida com 35 segmentos, que mostra o lugar onde o jovem cresceu, as condições financeiras, as relações familiares e sociais, e os laços afetivos. Todos disseram vir de lugares muito simples, pobreza, restrições, e ausência de serviços públicos, de famílias onde muitas vezes apareciam os avós na criação desse jovem.

[...], mas eu sou mais os meus avós, desde pequeno eu fui criado, nascido com eles, aí eu tô com eles até hoje (SEMI 1).

É simples. Minha casa é simples, a rua é de barro, não é calçamento. É um conjunto aqui e a cidade mais embaixo (SEMI 6).

O que não teve foi... muita atenção, assim. Porque apanhei demais quando era pequeno, minha mãe saía minha irmã metia o pau na gente (SEMI 6).

O estudo feito por Marcon & Furakawa (2008) mostra que a realidade da penitenciária estadual de Maringá, no Paraná, se parece muito com o que os meninos relataram, uma infância marcada pela pobreza e pelo trabalho infantil. Concordando também que um dos principais motivos que leva ao cometimento de um ato infracional é a pobreza, as dificuldades passadas na infância e a ausência do Estado na garantia dos direitos como determina o ECA.

Vida na escola, com 27 segmentos, mostra os principais motivos de abandono e defasagem escolar. Nessa categoria a análise versa sobre suas vivências nas escolas, positivas e negativas, tentando entender a relação com a escola e as relações interpessoais. As vivências escolares para a maioria dos participantes mostram um histórico conflituoso com colegas e professores, com dificuldades de entendimento do assunto, com altos e baixos na escolaridade, mas em contraponto, trazem também como um lugar de socialização e de construção de laços de amizade. Outro ponto importante, é o abandono escolar em virtude de tentar suprir as necessidades financeiras, seja na informalidade, seja no tráfico.

[...] Rapaz eu não gostava muito de estudar não, bagunceiro, aí eu fui expulso (SEMI 7).

[...] por uma partezinha a pessoa gostava de estudar, mas por outra, era mais o crime. (...) o crime era o que compensava mais a gente (SEMI 1).

Bagunçava demais. Oxe, não aprendi muitas coisas. Ia na escola só pra bagunçar. Ia na escola só pra ver os amigos. Influencia muito de amigos,

fui vendo os amigos assim. Fui reprovando, reprovando (SEMI 6).

No âmbito educacional, verifica-se que tem implicações na evasão escolar e na escolaridade da criança e do adolescente trabalhadores. (ALBERTO, 2013, SANTOS, 2011). Os dados encontrados nesta pesquisa coadunam-se com a literatura que revelam que o motivo da repetência, para crianças trabalhadoras, tem a ver com a estrutura escolar, inabilidade da instituição em acolher e educar meninos e meninas com histórico de trabalho precoce, adultizados, muitas vezes, e com dificuldade de acompanhar a linguagem abstrata utilizada (ALBERTO, 2002, KASSOUF, 2004).

E por fim, *atividades que faziam*, com 19 segmentos, qualquer tipo de atividade, seja de lazer, esportiva ou religiosa, que realizavam no que eles consideram até onde foi sua infância. Essa categoria serve para entender como era o dia a dia desse jovem, e as relações que eles construíam e vivenciavam fora da escola ou do ambiente familiar. Suas falas trazem uma infância curta, marcada por atividades que não são realizadas por crianças, desviando da normalidade esperada.

Trabalhava com meu pai e ia para igreja com minha mãe. (SEMI 7).

Até que idade você fazia isso, coisas de criança? J: Até 12 anos pra baixo, coisas de criança. Depois dos 12 anos eu fui evoluindo e fui se envolvendo mais, comecei fumar maconha (SEMI 6).

Rapaz, eu gostava muito de trabalhar no serviço de obra, assim... (SEMI 2).

As crianças que se encontram na situação de trabalho infantil têm sua infância reduzida, marcada pela pobreza, pela adultização precoce e por violações de direitos humanos. Segundo Vigotski (2006) o jovem trabalhador começa sua juventude mais tarde e termina mais cedo do que aqueles que não trabalham. O desenvolvimento, portanto, depende das condições objetivas de vida vão

por sua vez guiar o desenvolvimento social, como assumir responsabilidades precoces tais como manter a sobrevivência dos pais e irmãos ou casar e ter filhos cedo (LEAL & MASCAGNA, 2016).

O segundo código pré-definido foi “*Trabalho infantil*”, com 74 segmentos, onde se identifica as vivências que se criaram no mundo do trabalho, as horas e dias de trabalho e as relações interpessoais do jovem criadas pelo ambiente de laboral. Também pode ser visto o sentido que atribuíam aquela condição, as causas e as consequências de ter sido um trabalhador precoce. Deste código se achou importante criar quatro categorias distintas:

A primeira delas, com 39 segmentos, foi às *atividades de trabalho*, remuneradas ou não, de ajuda ou laborais, que esses jovens realizaram na infância. Nessa categoria estão inclusas as piores formas de trabalho, como *agricultura, segurança mirim, pintor de parede, ajudante de pedreiro, vendedor na feira, e tráfico*. Os trabalhos por eles exercidos são em sua maioria manuais, insalubres, com baixa remuneração e sem direitos trabalhistas e previdenciários garantidos. Os locais onde trabalhavam também lhes deixam expostos a acidentes e contato com a violência urbana.

Saí tanto eu vendia negócio na rua, pastilha, quanto eu fazia delito na rua também (SEMI 1).

Aí com 16 anos eu tive minha primeira oportunidade, fui trabalhar como segurança mirim. [...]. Aí dava um colete, dava uma calça, uma bota e botava também um oitão na mão da pessoa (arma), que também num podia (SEMI 1).

As crianças e adolescentes historicamente sempre se encontram em atividades de trabalho informais e insalubres, dentre as quais agricultura, informal de rua, frentistas nas feiras livres, domésticas, tráfico, esporte, tv, etc. Na América Latina e no Brasil especificamente a formação para o trabalho voltada aos adolescentes das classes

populares foi historicamente norteada pelo objetivo de se “diminuir a criminalidade e vagabundagem” (PILOTTI, 1995), mas como percebemos, os locais de trabalho já facilitam o acesso a situações e ferramentas que se aproximam do ato infracional, e tem o efeito contrário ao esperado popularmente, se caracterizando como uma socialização desviante, Velho (1985).

Um outra categoria que emerge no código trabalho infantil é o *Sentido de Trabalho*. O sentido de trabalho é elaborado pelos participantes a partir de suas vivências. Em suas falas, eles apresentam o trabalho como algo importante para a própria manutenção e da família, seja essa família composta pelos pais, avós e irmãos ou a família por eles constituída por companheiras e filhos. O sentido do trabalho é apresentado a partir de uma função: conseguir recursos para saciar a fome, garantir a sobrevivência, garantir a dignidade.

Trabalho significa que... significa tudo né porque a pessoa trabalhar é bom, melhor do que a pessoa tá mexendo nas coisas dos outros (SEMI 2).

Trabalho é uma coisa que a pessoa vai todos os dias, né, até o final do mês... pra poder ganhar seu dinheiro, seu salário, se manter, pagar um aluguel uma água, uma feira... se manter né? Pra num morrer de fome, bem dizer (SEMI 1).

Trabalhar é fazer algo pra se sustentar, ter dignidade (SEMI 4).

O trabalho é tido como dignificante e meio de sustentação, como alternativa ao ato infracional, um adestrador de jovens para servirem como mão de obra para o sistema capitalista. O trabalho é visto como algo positivo, que não oferece riscos a eles e ao outro, ao contrário do tráfico. Embora esse trabalho digno seja valorizado, ele também é tido como uma obrigação ou necessidade que não traz prazer, como mostra Bortolozzi (2014) e cria uma clivagem e uma concepção idealizada.

O que leva um jovem a trabalhar

na infância e não seguir o padrão normal esperado pela sociedade? As causas do *trabalho infantil* é uma variável importante para análise, mostrando as motivações que levaram o jovem a ter que pegar para si a responsabilidade de trabalhar. Em suas falas carregam a dificuldade financeira da família e a vontade de ter acesso a bens materiais, que sua família não tinha condições de fornecer.

[...] foi por causa que eu via aperto em casa... os aperto de casa, aí eu tive que sair pra me virar e fazer alguma coisa (SEMI 1).

Porque né, querendo conseguir as coisas, minha família não tem condições de dar, a condição é pouca (SEMI 6)

Como mostra Simão (2014) em pesquisa sobre trajetórias de vida de jovens presos ou internados em Cáceres no Mato Grosso, por cometerem crimes de tráfico de drogas identifica que vivenciaram situações de vulnerabilidade e começaram a trabalhar cedo. Marcon e Furakawa (2008) também encontram em seu estudo os motivos para a inserção no trabalho precoce e também o abandono da escola, que são as dificuldades financeiras passadas pelo jovem e pela sua família. A pobreza sendo uma constante em todas as falas.

Uma outra categoria do código *Trabalho Infantil* foi nomeada de consequências. Diz respeito as consequências Biopsicossociais para os adolescentes e jovens participantes. Foram apontadas consequências positivas e negativas, muitas vezes eles não conseguiam enxergar coisas ruins em ter trabalho, mas ao decorrer de suas falas, perguntados mais a fundo, traziam diversos problemas decorrentes da rotina e local de trabalho. Não conseguiam perceber as consequências do trabalho infantil porque se criou o que Bortolozzi (2014) nomina de fragmentação. Isso acontece porque “a inserção precoce de **crianças** e adolescentes no mercado de trabalho de forma exploradora gera um reflexo fragmentado dessa atividade

no psiquismo” (BORTOLOZZI, 2014, p. 147). Ainda segundo o referido autor “no caso do narcotráfico, a fragmentação de sentido se relaciona com o próprio mascaramento dessa atividade como trabalho” (BORTOLOZZI, 2014, p. 147). As falas a seguir comprovam esta compreensão:

[...] fazer as vigia ali. Aí pronto, daí eu ficava lá, aí de vez em quando, vinha o que? Vinha, botava o pó pra pessoa cheirar, pra pessoa ficar alerta, num ficar dormindo no ponto. Bota a pessoa pra cheirar, aí pronto a pessoa ficava lá até o outro dia (SEMI 1).

[...] só abandonar a escola, né, que hoje em dia já era pra eu ter terminado (SEMI 1).

[...]cansado, chegava em casa comia e dormia (SEMI 7).

As cargas de trabalho realizadas por crianças trabalhadores é muito maior que a de um adulto já plenamente desenvolvido, causando cansaço, dores e problemas psicomotores a longo prazo. Além disso, os jovens que não tem uma infância lúdica apresentam baixa autoestima e falta de perspectivas de futuro, tendo o trabalho informal e mal pago como única saída. E além de tudo, a realidade da criança ou adolescente trabalhador precoce não muda, não quebrando o ciclo de pobreza presente em várias gerações na família. Alberto (2013)

O terceiro código, com 130 segmentos, demonstra a relação do *Trabalho Infantil* e o cometimento de um *Ato Infracional*. Nesse código, define-se sete categorias que são importantes para a análise. São elas: *Envolvimento; Por que do ato infracional; Concepção do ato; Piores formas de trabalho; Relação com as drogas; Território e ato infracional; Consequências do envolvimento.*

Na categoria envolvimento, com 43 segmentos, se analisou a idade, as influências das relações sociais, dos fatores externos, que mudam os comportamentos tidos como infantis e o caminho que o jovem percorreu até a ação que foi nominada de ato infracional. A rua, o trabalho, as amizades, as

mágoas, os abandonos foram os principais pontos trazidos por esses jovens.

Saí tanto eu vendia negócio na rua, pastilha, quanto eu fazia delito na rua também (SEMI 1).

[...] eu já tinha as amizade já, assim com os meninos, aí eu peguei e fiquei perto dos boy lá andando com eles, aí eu experimentei a primeira vez da maconha e quis trabalhar mais não, e quis só andar mais os meninos (SEMI 5).

Só ficava no videogame mais eles, que eu conhecia, Aí eu comecei a andar e começaram a me dar revólver, 13 anos me dar revólver, comecei a andar com revólver, e andar com droga, ficava na rua de um lado pro outro. Aí me pagava para fazer isso, para pegar uma droga no canto [...] (SEMI 5).

Os dados que foram encontrados nesta pesquisa coadunam-se com a tese de Bortolozzi (2014) como motivadores do envolvimento: como o acesso rápido a dinheiro, ao contrário do que se consegue no trabalho formal; satisfação de desejos de consumo, seja de drogas ou roupas, e as influências externas – amigos ou o ambiente de trabalho.

Em *concepção do ato*, tentamos entender o juízo de valor que o jovem dava a sua situação e o que ele entendia por ato infracional. Procurando identificar qual a ação ou atividade desempenhada pelo jovem que se denominou de ato infracional.

[...] mas não era bom, foi o tráfico de drogas, mas não era bom (SEMI 6).

Ele não sabe o que tá fazendo direito, mas ele sabe que aquilo é errado (SEMI 6).

Que nem eu, novinho, uma criança, às vezes, depois do primeiro de cigarro, aí faz besteira (SEMI 6).

A maior parte das atividades descritas pelo jovem envolviam drogas, quer no uso ou na comercialização. O que

possibilitou dois tipos de questionamento: será que o jovem está sendo criminalizado pelo uso? Por que apesar do Brasil ser signatário da Convenção 182 da OIT e ter o Decreto nº 6.481 os adolescentes estão sendo encarcerados por uma das piores formas de trabalho infantil? A resposta que o adolescente recebe do Estado é a punição e a criminalização, em vez de proteção. O tráfico não é visto como trabalho, mesmo estando na lista da OIT de piores formas. Consequentemente elaboram um juízo de valor ao comparar trabalho como algo legal e digno, e o tráfico como uma atividade fácil e de dinheiro sujo. O tráfico não é visto como trabalho, mesmo constando na Convenção 182 da OIT e na Lista das Piores Formas e no Decreto Brasileiro nº 6.481. A fragmentação que segundo Bortolozzi (2014) faz com que os jovens não percebam as atividades no comércio do tráfico como trabalho, tem um sentido de ser – a própria exploração do trabalho. Por sua vez a resposta do Estado é a criminalização e o encarceramento.

Com 23 segmentos, *porquê do ato infracional* visou entender também, o que levou o jovem a ação que foi nominada como sendo ato infracional. As causas são as mesmas que estão desde a inserção precoce no trabalho: necessidade de dinheiro, busca de melhoria de vida financeira e acesso a bens materiais, que antes não tinham, foram os principais motivos trazidos em suas falas.

O crime era o que compensava mais a gente. [...] no termo de droga, dinheiro, arma, tudo que a pessoa imaginasse, se a pessoa quisesse a pessoa tinha, só bastava investir (SEMI 1).

[...] é porque eu quero uns negócio, não podia dar, os pessoal não podia dar, os meus pais, aí eu quero andar com as roupa lá massa, mil grau, e sapato mil grau, andar de boné da nike, aí eu meti minha mola (SEMI 5). [...] porque eu queria alguma coisa melhor para mim, né, eu nunca consegui. [...] vida melhor né (SEMI 7).

Todas as motivações têm direta relação com a situação financeira do jovem,

que sempre vem de uma realidade de pobreza e privações. Assim, pode-se inferir que, um dos motivos pela reclusão destes indivíduos pode ser atribuída a estrutura econômica e às condições de vida, desde a infância. Pois estas, impuseram a muitos, em momentos precoces e impróprios, a necessidade de se submeterem as condições ruins de trabalho, com o intuito de ajudar na renda familiar, retirando-lhes o direito de estudar e de alcançar outras oportunidades e projetos de vida (Simon & Furakawa, 2008).

Uma outra categoria que emerge no código trabalho infantil e ato infracional diz respeito as *piores formas de trabalho de trabalho infantil*. Percebe-se em suas falas conteúdos que se referem às atividades que mais oferecem riscos à saúde, ao desenvolvimento e à moral. Eles apresentam que as atividades ilícitas que faziam estavam ligadas ao trabalho nas piores formas de trabalho infantil, no tráfico de drogas, conforme as falas a seguir: [...] *eu vendia para mim mesmo em dola. Pegava meia peça e vendia pra mim mesmo*(SEMI 2), *ou como essa outra fala [...] eu ganhava um dinheiro do tráfico* (SEMI 1).

Os dados encontram consonância com aquilo que a OIT define como piores formas de trabalho infantil, que são atividades análogas à escravidão, exploração como venda e tráfico de crianças e adolescentes, trabalhar para pagar dívidas, condição de servo, trabalho forçado, conflitos armados, exploração sexual comercial (em suas várias modalidades), realização de atividades ilícitas, em particular na fabricação e tráfico de drogas; ou aquele que, por sua natureza ou pelas condições em que é feito, prejudica a saúde, a segurança ou a moralidade dos menores.

Território e ato infracional mostra que os lugares onde o jovem estava inserido, como por exemplo o ambiente de trabalho, o lugar de estudo, o lugar de moradia contribuíram de alguma maneira para o que eles próprios nominam de envolvimento. Envolvimento é então uma categoria utilizada para descrever as trajetórias. Quanto aos lugares revelam o contexto em que os adolescentes estão

imersos. São contextos de vulnerabilidade social.

[...] aí olhava um carro aqui, olhava aqui. Quando tinha jogo no campo da graça, eu ia pra lá olhar, aí eu via que num tava dando aquelas coisa toda, aí eu peguei e saí pra roubar no mei do mundo, fazer... cometer delito (SEMI 1).

Saí tanto eu vendia negócio na rua, pastilha, quanto eu fazia delito na rua também (SEMI 1).

[...] lá no bairro onde eu moro, sempre conhecia, mas eu não andava não, aí depois eu conheci comecei a andar com eles, aí depois eles me deram um revólver (SEMI 5).

A situação de vulnerabilidade foi uma constante nas falas de todos os jovens, como mostrado na categoria *condições objetivas de vida*, e mais uma vez a classe social e a pobreza foi mais uma vez apresentado como o fator impulsionador na caminhada para o ato infracional. O período de desenvolvimento destes jovens transcorre de forma reprimida, e em dependência das condições sociais, como salientam Leal e Mascagna (2016), se o jovem pertence às camadas populares a entrada no mercado de trabalho pode acontecer muito cedo.

A privação de liberdade, o cumprimento da medida socioeducativa foi uma das consequências apresentadas pelos participantes. Mas não parou nela, alguns jovens fizeram referência também a letalidade, *“eu vim me libertar agora há pouco, que eu rodei dessa vez [...] Ia continuar no crime até acontecer coisa pior. Ou morrer ou tiver numa cadeia grande.”* (SEMI 1). A perspectiva de uma vida curta ou sem perspectivas de mudanças foram presentes em suas falas, estar dentro de uma instituição que não educa, não protege e nem garante direitos é apenas reflexo disso. Outra consequência apontada constantemente é o risco iminente de morte, seja pela polícia ou pelas facções rivais, vivendo sempre na linha entre a vida e a morte.

Conclusões

Visando atender os objetivos de identificar adolescentes que cumprem medidas socioeducativas de semiliberdade, que tenham trabalhado na infância; identificar as idades que eles começaram a trabalhar na infância; caracterizar os tipos de trabalho que desempenharam; caracterizar o contexto de envolvimento foram aplicados sete questionários e entrevistas e os dados revelaram que as idades dos participantes variaram entre 15 e 20 anos. Todos responderam que já trabalharam e ajudaram na infância. Todos apresentaram defasagem escolar. As idades que começaram a trabalhar ou ajudar variaram entre 10 a 16 anos. Todas as atividades de trabalho que eles exerceram são piores formas de trabalho infantil definidos na Convenção 182 da OIT, na qual o Brasil é signatário e contidos na Lista TIP, Decreto 6.481. São atividades prejudiciais a saúde, a segurança e a moral. Aparecem atividades como servente, auxiliar de cozinha, pintor de parede, ajudante de pedreiro, flanelinha, serviços domésticos, vendedor de roupa, agricultura, segurança mirim, vendedor na feira e tráfico. Portanto, percebemos os sete participantes da pesquisa que cumprem medida de semiliberdade foram vítimas do trabalho infantil antes do cumprimento da medida socioeducativa.

Nas pesquisas feitas por Souza (2013) e Simão (2014), realizadas em Goiás e Mato Grosso respectivamente, já se tinha registro que os jovens presos ou em cumprimento de medida socioeducativa foram trabalhadores precoces, começando com idades abaixo do permitido pelo ECA e pela legislação do país. Essa não é uma realidade isolada, o problema do trabalho infantil é encontrado em todo o Brasil, principalmente no histórico dos jovens que estão em privação de liberdade, como também mostra a pesquisa de Marcon & Furukawa (2008).

O trabalho infantil é reflexo da realidade política, social e econômica do país, sendo mais forte em países ditos periféricos, como os da América Latina e nesse caso, o Brasil. Mesmo o Brasil tendo leis que protejam a criança, como o Estatuto da Criança e do

Adolescente (ECA), Decreto 6.481 de 2008, elas não estão sendo efetivas e cumpridas pelo Estado, especialmente quando se trata de prevenir e erradicar o trabalho infantil, principalmente em suas piores formas. Pelo contrário, o que essa pesquisa indica, e que pela limitação da sua amostra requer pesquisas complementares, é que a política de enfrentamentos do trabalho infantil não é eficaz. E quando o trabalho infantil se dá em atividades ilícitas os adolescentes são criminalizados, recebem uma medida socioeducativa e são encarcerados.

Nas falas dos jovens percebemos que o trabalho infantil é uma trajetória presente na sua história de vida e na da família, entrando num ciclo de reprodução da pobreza, principalmente porque os trabalhos oferecidos para essa população são sempre informais e mal remunerados, como mostrou as falas dos adolescentes e jovens entrevistados. O tráfico se apresenta como uma saída para o acesso ao dinheiro, as drogas e a bens de consumo, que sempre lhes foi negado. Porém o tráfico é perigoso e explora as crianças na mesma lógica que o capital, por receberem e custarem menos, sendo facilmente manipuláveis. Os adolescentes e jovens entrevistados exerceram atividades de trabalho ilegais na infância, colocando não só sua saúde e sua moral em risco, mas tendo consequências mais cruéis, como uma medida socioeducativa que pode até levar à morte. A medida socioeducativa vem com caráter punitivo e não protetivo, sendo mais uma política que viola os direitos desses adolescentes e jovens que foram trabalhadores precoces.

A ineficácia do Estado Brasileiro em cumprir suas leis é visível no momento em que não se retira a criança da situação de trabalhador precoce no tráfico, e sim, as encarcera em instituições que mais violam direitos que os garantem, aumentando a vulnerabilidade dessa parcela pauperizada da população. As instituições de socioeducação assemelham-se ao sistema penitenciário brasileiro, o perfil é o mesmo: jovens negros, pobres e periféricos, revelando a verdadeira face da justiça brasileira, a criminalização da pobreza.

Referências

ALBERTO, Maria de Fátima Pereira. **O estatuto da Criança e do Adolescente, Trabalho Infantil e a Escola**. In: Luciana Calissi, Rosa Maria Godoy Silveira (Organizadoras). **O ECA nas Escolas: Perspectivas Interdisciplinares**. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2012. p. 125-137.

ALBERTO, M. de F. P. **A dimensão subjetiva do trabalho precoce de meninos e meninas em condição de rua em João Pessoa - Pb**. Tese (Doutorado em Sociologia). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2002.

BRASIL. **Estatuto da Criança e do Adolescente**, Câmara dos Deputados, Lei no 8.069, de 13 de julho de 1990. DOU de 16/07/1990 – ECA. Brasília, DF.

BORTOLOZZI, Remom Matheus. **O sentido do trabalho para jovens trabalhadores da economia da droga: exame retrospectivo**. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

CEBRAP. **Tráfico de drogas entre as piores formas de trabalho infantil: mercados, famílias e rede de proteção social** /Ana Paula Galdeano; Ronaldo Almeida, coordenadores; Deborah Fromm Trinta; et al. – São Paulo: CEBRAP, 2018.

FORASTIERI, Valentina (1997). **Children at work: health and safety risks**. Geneva: **International Labour Office**, 1997.

KASSOUF, Ana Lúcia. **O trabalho infantil em cinco estados brasileiros**. Brasília: OIT, 2004.

LEAL, Zaira F. de Rezende Gonzales & MASCAGNA, Gisele Cristina. **Adolescência: Trabalho, educação e formação omnilateral**. In: MARTINS, Lígia Márcia; ABRANTES, Angelo Antonio; FACCI, Marilda Gonçalves Dias. (Org). **Periodização histórico-cultural do desenvolvimento psíquico – do nascimento à velhice**. Campinas: Autores Associados, 2016, pp. 221-237.

MARCON, Sonia Silva & FURUKAWA, Tatiana Sano. Família, Infância e adolescência: rememoração de internos da penitenciária estadual de Maringá. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, 29(01), 2008, pp. 1-60.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO – OIT. Convenio nº 182. Disponível em: <<http://www.ilo.org/ilolex/spanish/convdisp2.htm>>. Acesso em: 02 nov. 2005

PILOTTI, Francisco; RIZZINI, Irene. **A arte de governar crianças: a história das políticas sociais, da legislação e da assistência a infância no Brasil**. Rio de Janeiro: Amais, 1995.

SIMÃO, Ailon do Vale. **Juventude em discurso: histórias de vida de jovens aprisionados no município de Cáceres/MT**. Universidade do Rio Grande do Sul. Programa de Pós Graduação em Educação, 2014.

SANTOS, Denise Pereira. **As implicações psicossociais do trabalho precoce em adultos**. 2011. Dissertação (Mestrado em Psicologia Social), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.

SOUZA, Sônia Maria Gomes. **Adolescentes autores de atos infracionais: estudos psicossociais**.

Goiânia: Editora da PUC, 2013.

VELHO, Gilberto. **Desvio e divergência: uma crítica da patologia social**. 8.ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. **La crisis de los siete años**. Obras Escogidas. Tomo IV, 2006, pp.377-386.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **Pensamento e linguagem**. (2ª ed.). São Paulo: Martins Fontes. (Originalmente publicado em 1934), 1989.

A inserção precoce no trabalho de meninos que cumprem medidas socioeducativas

Carlos Eduardo Correia de Lima¹
Maria de Fátima Pereira Alberto²

Introdução

Este capítulo parte da experiência de pesquisa no desenvolvimento do plano “A inserção precoce no trabalho de meninos que cumprem medidas socioeducativas”, pertencente ao projeto de iniciação científica “A inserção precoce de crianças e adolescentes no trabalho e o envolvimento em atos infracionais”. Esse projeto foi elaborado e orientado pela Professora Dra Maria de Fátima Pereira Alberto no período correspondente ao ano (2017-2018). A pesquisa foi realizada por um Bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio (PIBIC EM) em uma unidade socioeducativa, na Paraíba, que executa a medida socioeducativa de internação com adolescentes do sexo masculino com idade entre 12 e 18 anos.

O trabalho infantil apresenta-se como uma realidade social presente em diferentes culturas e sociedades mundiais tendo por principal característica a presença de crianças e adolescentes, sobretudo das classes sociais desprivilegiadas, na realização das atividades laborais (LACOSTE, VILELA, SILVA, CHIESA, TULLIO, FRANCO e BRAVO, 2013). Na América Latina e no Brasil especificamente a formação para o trabalho voltada aos adolescentes das classes populares foi historicamente norteadas pelo objetivo de se “diminuir a criminalidade e vagabundagem”, como afirma Pillotti (1995). E desenvolvida através de várias propostas e políticas de formação, entre elas: Rodas de Expostos; Casas de Educandos e Artífices em 1840; Institutos, escolas profissionais, patronatos agrícolas, reformatórios, escolas premonitórias e

corretivas do período republicano; Escolas de Aprendizizes Artífices de 1909. Continua no século XX e XXI – a exemplo do Programa Bom Garoto no Governo Sarney.

Embora, ao longo da história do Brasil, diversas leis tentem proibir o trabalho infantil, apenas nos anos 90, com a criação do Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, e a partir de 1992, com a criação do Programa Internacional para a Erradicação do Trabalho – IPEC, criado pela Organização Internacional do Trabalho – OIT, é que a erradicação e a prevenção assumem contornos práticos e dimensões internacionais (ACCIÓN, 1996; ALBERTO, 2002).

Além do ECA, em 2008 o Brasil aprovou através do Decreto nº 6.481 a Lista das Piores Formas de Trabalho Infantil que proíbe o trabalho para menores de 18 anos. A Organização Internacional do Trabalho (OIT) define como piores formas de trabalho infantil a escravidão e as práticas análogas, como venda e tráfico de crianças e adolescentes, trabalhar para pagar dívidas, condição de servo, trabalho forçado, conflitos armados, exploração sexual comercial (em suas várias modalidades), realização de atividades ilícitas, em particular na fabricação e tráfico de drogas; ou aquele que, por sua natureza ou pelas condições em que é feito, prejudica a saúde, a segurança ou a moralidade.

O ECA determina ainda a proteção no trabalho de adolescentes (Art. 61), defini atuação das entidades governamentais e não governamentais na prevenção da violação dos direitos de crianças e adolescentes (Art.

Título do projeto: A inserção precoce de crianças e adolescentes no trabalho e o envolvimento em atos infracionais. Plano: A inserção precoce no trabalho de meninos que cumprem medidas socioeducativa

¹Aluno. PIBIC Ensino Médio

²Orientadora, Dra. Profa. do Departamento de Psicologia e do Programa de Pós Graduação em Psicologia Social da UFPB. E-mail: jalberto89@gmail.com

70), e a política de atendimento dos direitos (Art. 86) (Brasil, 2010). Dessa forma, o ECA além de reafirmar a doutrina da Proteção Integral proposta pela Constituição, possibilitou o avanço de várias ações na promoção da saúde e “seus desdobramentos potencializaram a intersectorialidade e estão em consonância com as diretrizes e as práticas dos setores” de educação, saúde, poder legislativo e judiciário, trabalho e desenvolvimento social (LACOSTE ET AL, 2013, p.200).

Mas, apesar da legislação os dados do IBGE e da literatura dão conta da existência do trabalho infantil no Brasil. O Censo de 2000 revelou a existência de 3,9 milhões de crianças e adolescentes entre 10 e 17 anos de idade. Embora o Censo de 2010 tenha mostrado uma leve redução, demonstra o quanto a realidade do trabalho infantil persiste com a existência de 3,4 milhões entre 10 e 17 anos (IBGE, 2011). Enquanto os dados da Pesquisa Nacional de Amostragem Domiciliar - PNAD de 2016 aponta que, para um total de 40.1 milhões das crianças e adolescentes com faixa etária entre 5 a 17 anos de idade, 1,8 milhões estavam ocupadas na semana de levantamento dos dados (BRASIL, 2018). Segundo o Fórum Nacional de Erradicação do Trabalho Infantil (FNPETI) esses dados são maiores. Pois, devido uma mudança metodológica, foram desconsideradas 716 mil crianças e adolescentes que trabalhavam para consumo próprio. Estima-se, portanto, que no ano de 2016 havia no Brasil 2,5 milhões de crianças e adolescentes no trabalho infantil (FNPETI, 2017).

A literatura revela os danos do trabalho infantil para o desenvolvimento de crianças e adolescentes. Tais como problemas nutricionais, problemas de postura, baixa autoestima, imagem negativa de si, adultização precoce, falta de perspectivas de futuro, baixo nível de escolarização, analfabetismo juvenil e socialização desviante (ALBERTO, 2002; SAMPAIO e RUIZ, 1996; KASSOUF, 2004, MOREIRA, 1995). No caso da socialização desviante, embora o imaginário da sociedade brasileira defenda o

trabalho como antídoto da marginalidade, a literatura revela o trabalho levando a prática de atos infracionais.

A inserção infanto-juvenil no trabalho pode ocorrer tanto em trabalhos lícitos (formal ou informal), cujo conceito está associado a um trabalho digno, ao dinheiro suado, que não oferece riscos ao trabalhador, a sua família e nem aos consumidores do seus produtos, sendo valorizado pelas famílias e socialmente, como em trabalhos ilícitos (ilegal) como é o caso tráfico de drogas, por exemplo, onde um estudo realizado por Bortolozzi identificou que alguns participantes o percebiam como sendo um trabalho, apesar de não ser visto pela sociedade como um trabalho por ser uma atividade ilegal, cujo produto é nocivo e o dinheiro advindo dessa atividade é considerado “fácil” (BORTOLOZZI, 2014).

A literatura demonstra que a inserção precoce no trabalho por parte de crianças e adolescentes contribui para a prática do ato infracional ou que percentual significativo dos jovens e adultos que cumprem medidas socioeducativas ou pena, respectivamente, foram trabalhadores infantis.

O ECA no Artigo 103 define o ato infracional como a conduta descrita como crime ou contravenção penal. E no Artigo 104 define que são penalmente inimputáveis os menores de 18 anos, mas são responsabilizados através das medidas socioeducativas. O ECA determina seis medidas socioeducativas, que deverão ser aplicadas conforme a gravidade do ato infracional e da capacidade do adolescente em cumpri-la e são: advertência, obrigação de reparar o dano, prestação de serviço à comunidade, liberdade assistida, semiliberdade e internação em estabelecimento educacional (BRASIL, 2010, Art. 112). Sendo que a internação não pode ultrapassar três anos.

Falcade-Pereira (2013) em pesquisa com mulheres que cumprem pena identificam os impactos do cuidado recebidos na infância e seus reflexos na vida e identificam que as participantes sentem-se excluídas desde muito cedo da vida e da

sociedade, excluídas do cuidado materno e paterno, da infância em função do trabalho precoce.

Volpi (1997) em pesquisa realizada entre 1995 e 1996 com 4.245 crianças e adolescentes privados de liberdade no Brasil identifica que 282 adolescentes tinham como atividade anterior o trabalho informal. Nessa mesma direção Simão (2014) em pesquisa sobre trajetórias de vida de jovens presos ou internados em Cáceres no Mato Grosso, por cometerem crimes de tráfico de drogas identifica que vivenciaram situações de vulnerabilidade e começaram a trabalhar cedo.

Diante dessa realidade esse capítulo, fruto de um PIBIC ensino Médio, analisa a relação entre a inserção precoce no trabalho e o envolvimento em atos infracionais. Identificou adolescentes do sexo masculino que cumprem medidas socioeducativas em privação de liberdade e que foram trabalhadores na infância ou na adolescência. Identificou os tipos de trabalho que desempenharam. Analisou as implicações do trabalho, dentre as quais os danos para a escolaridade e o envolvimento com o ato infracional.

Metodologia

Lócus, participantes e instrumentos

A cidade de João Pessoa (PB) atualmente conta com cinco unidades socioeducativas, sendo uma feminina e quatro masculinas, sob a responsabilidade da Fundação de Desenvolvimento da Criança e Adolescente Alice de Almeida (FUNDAC). Dentre as unidades uma de internação provisória, outra para jovens de 18 a 21 anos, outra para os adolescentes de 12 a 18 anos e uma de semiliberdade. De modo que o plano que origina esse capítulo faz parte de um projeto maior realizado em todas as Unidades. Neste capítulo tratar-se-á da pesquisa em uma unidade de internação para adolescentes do sexo masculino. Participaram da pesquisa 23 adolescentes com idades entre 12 e 18 anos de idade.

O conjunto da pesquisa faz uso de

dois instrumentos um questionário e um roteiro de entrevista semiestruturada. O instrumento utilizado no PIBIC Ensino Médio consiste no questionário rápido nominado *Mosquito Diagnóstico*. Trata-se de um panfleto a ser preenchido acerca de informações como: idade, escolaridade, se já deixaram de estudar, se já tinham trabalhado/ajudado antes do cumprimento da medida, com que idade, e em quê.

Procedimentos e análise dos dados

Todas as etapas da pesquisa em questão atenderam à resolução nº 510/2016 do Ministério da Saúde, que regulamenta pesquisas com seres humanos, sendo o projeto submetido ao Comitê de Ética em pesquisa do Centro de Ciências da Saúde – Universidade Federal da Paraíba (Nº CAAE: 79841217.1.0000.5188). Após a aprovação do referido Comitê e já tendo a anuência da FUNDAC encaminhou-se para a Unidade para apresentar a pesquisa e convidar os participantes que responderam o questionário individualmente de conformidade com a citada resolução. Para a análise do *Mosquito Diagnóstico* foi realizado um levantamento descritivo da frequência das respostas dos participantes.

Resultado

As idades dos adolescentes participantes variaram de 14 a 17 anos. Sendo que a maioria dos participantes tinham 17 anos 44% (10) e em segundo lugar 39% tinham 16 anos, conforme ilustra a tabela 1. Com relação a etnia a questão era auto referenciada e 14 identificou-se como moreno, cinco como pardos, um como preto e três como branco

Tabela 1 - Idade dos participantes.

Idade	F	%
17	10	44
16	9	39
15	3	13
14	1	4

Fonte: Pesquisa Direta, 2017/2018.

Dentro do Sistema Socioeducativo funciona a Escola, cujo objetivo é o acompanhamento educacional dos adolescentes que se encontram internos em privação de liberdade. A Escola funciona dividida em ciclos onde o ciclo 1, 2 e 3 correspondem aos primeiros anos escolares do Ensino Fundamental 1 (1º ao 5º Ano), o ciclo 4 ao 6º e 7º anos do Ensino Fundamental

2, o ciclo 5 ao 8º e 9º anos do Ensino Fundamental 2, e o ciclo 6 ao 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio. Assim sendo, dentre os participantes, a maioria 35% (8) cursava o Ciclo 1, 2 e 3 da escola, correspondente aos anos iniciais da Educação Básica, conforme demonstra o gráfico 2. Entretanto, 26% (6) cursavam o ciclo 6, outros 26% (6) cursavam o ciclo 4, e 13% (3) cursavam o ciclo cinco.

Tabela 2 - Escolaridade.

Ciclo/Ano	F	%
Ciclo 1, 2 e 3 (1º ao 5º Ano do Ensino Fundamental)	8	35
Ciclo 4 (6º e 7º Ano do Ensino Fundamental)	6	26
Ciclo 5 (8º e 9º Ano do Ensino Fundamental)	6	26
Ciclo 6 (1º, 2º e 3º Ano do Ensino Médio)	3	13

Fonte: Pesquisa Direta, 2017/2018.

A grande maioria dos adolescentes entrevistados 87% (20) afirmou ter deixado de estudar em algum momento da vida, e apenas 13% (3) relatou nunca ter deixado o estudo. Dentre os que afirmaram ter deixado de estudar a maioria apontou o envolvimento

55% (11) com o ato infracional como o principal motivo de terem deixado o estudo. Ressalta-se que 10% (2) dos adolescentes entrevistados citaram o trabalho como sendo a razão pela qual deixaram de estudar, conforme observa-se a Tabela 3.

Tabela 3 - Motivo de deixar de estudar.

Motivo	F	%
Envolvimento	11	55
Não queria/gostava de estudar	4	20
Trabalhava com a família	2	10
Ficava na rua	1	5
Não conseguia acompanhar as aulas	1	5
Não respondeu	1	5

Fonte: Pesquisa Direta, 2017/2018.

Foi indagado aos participantes se eles já haviam trabalhado ou ajudado em atividades de trabalho na infância

ou adolescência. A maioria afirmou ter trabalhado 87% (20), porém 13% (3) afirmou ter ajudado familiares e/ou conhecidos no

trabalho. Como ajuda pode ser a não clareza de que a atividade consiste em trabalho, infere-se que 100% dos participantes desempenharam atividades de trabalho na infância ou adolescência. Quando indagados acerca da idade que começaram a trabalhar, oito dos adolescentes, a maioria, afirmaram terem começado ainda na infância quando tinham apenas 10 anos de idade. Os demais variaram entre infância e adolescência

Os participantes relataram também que um dos fatores que mais contribuiu para a inserção dos mesmos no mercado de trabalho foi a falta de condições financeiras de suas famílias. Por esse motivo o trabalho passou a representar para esses adolescentes uma forma de subsistência, pois com o dinheiro recebido no trabalho mesmo nas piores formas de trabalho infantil, como o narcotráfico eles auxiliavam na manutenção de suas famílias e no provimento de suas necessidades (roupa, calçado, etc.).

Dentre as atividades de trabalho as mais citadas pelos adolescentes foram nos setores de: serviço 52% ou 12 participantes, nas atividades de servente de pedreiro, pintura de casa, montagem de palco, lavagem de carro, frete e aposta de jogo; no comércio 14% ou três participantes; na atividade de tráfico de drogas 14% (3). Já as atividades de ajuda relatadas pelos participantes foram nos setores de serviço 14% ou três participantes, nas atividades de feirante, entrega de alimentos; no setor de comércio, fritando pastel. Os demais, em número de três nominaram roubo, serralharia e reciclagem.

Discussão

O que se pode observar a partir dos resultados descritos é que os objetivos específicos relativos a identificar adolescentes que cumprem medidas socioeducativas em privação de liberdade e que tenham trabalhado na infância; identificar as idades em que esses jovens começaram a trabalhar na infância; e caracterizar os tipos de trabalho infantil que desempenharam na infância, a pesquisa responde esses objetivos. E

consequentemente responde o objetivo geral: há relação entre a inserção precoce no trabalho e o envolvimento em atos infracionais. A partir deles podemos perceber que todos os adolescentes entrevistados, em cumprimento de medida de privação de liberdade, trabalharam na infância dado que dialoga com autores como Falcade-Pereira, Volpi (1997) e Simão (2014).

Os referidos autores identificaram que parcelas significativas de pessoas adultas cumprindo penas, adolescentes e jovens cumprindo medidas socioeducativas foram trabalhadores infantis. Para esses autores, não é o trabalho por si só, mas o ambiente e as relações sociais que promove o acesso a uma socialização desviante. É essa relação que começa a se mostrar presente nas trajetórias dos adolescentes participantes. Todos os 23 trabalharam na infância ou adolescência. Revelando assim a violação de direitos já que a Constituição Federal, o Estatuto da criança e do Adolescente e a Consolidação das Leis do Trabalho proíbem o trabalho até 16 anos, salvo na condição de aprendiz a partir dos 14 anos. Além do Decreto nº 6.481 de 2008 (BRASIL, 2008) que proíbe o trabalho infantil nas piores formas antes dos 18 anos. As atividades desempenhadas por esses meninos (comércio, agricultura, indústria e tráfico) estão listadas como as mais comuns de trabalho infantil (ALBERTO, 2002), estando agricultura, comércio em situação de rua, reciclagem e tráfico listadas como piores formas (BRASIL, 2008).

No que diz respeito a etnia, a maioria das adolescentes auto referenciaram-se como morenos, pretos ou pardos. Mas ao adotar-se a o Estatuto da Igualdade Racial (BRASIL, 2015) pessoas morenas, negras ou pardas significa pessoas negras. Logo, a maioria, dos adolescentes participantes são negros, mas não assumiram necessariamente essa identidade. O que pode ter vários significados, inclusive o fato de não assumir a identidade negra devido a discriminação que podem ter sido vítimas. Embora façamos essa inferência não podemos demonstrar, pois não foi objeto dessa pesquisa. O que se pode revelar é que essa amostra revela que os

adolescentes em cumprimento de medidas de internação foram trabalhadores e são na maioria negros, logo há uma dimensão étnico racial, discriminatória, excludente e violadora de direitos.

Violação que também se aplica no caso da escolaridade. Pois a maioria dos participantes afirma que deixou de estudar e alguns relacionam a saída da escola ao trabalho, resultados que conversam com o exposto por Alberto (2002) sobre haver relação entre trabalho precoce e frequência escolar. Relação verificada de forma mais imediata por causa do impacto do trabalho precoce (efeitos físicos e psicológicos do trabalho precoce) e, no longo prazo, sobre a escolaridade, provocando defasagem escolar, reprovação, baixa escolaridade, evasão e analfabetismo (SAMPAIO e RUIZ, 1996; KASSOUF, 2004, MOREIRA, 1995; LACOSTE, VILELA, SILVA, CHIESA, TULLIO, FRANCO e BRAVO, 2013). Tais dados chamam atenção ainda para a reflexão proposta por Abramovay (2010) sobre a possibilidade de a escola funcionar como elemento de proteção (um de seus deveres principais em teoria), mas na prática não atua como tal. Os dados aqui apresentados revelam que a escola não foi protetiva, principalmente para a inserção no trabalho e o envolvimento com o ato infracional. Embora os dados aqui apresentados não possam estabelecer relações causais, a grande maioria, 20 dos 23 participantes deixaram de estudar em algum momento de suas vidas.

Percebe-se então que o trabalho infantil como antídoto a marginalidade, como critica Pillotti (1995) é um mito. Pelo contrário o trabalho infantil tem como uma das consequências o envolvimento com o ato infracional. Nem todos perceberam a relação entre o trabalho infantil e o ato infracional. Mas alguns entrevistados afirmaram haver sim uma relação direta entre trabalho e atos infracionais, haja visto, as atividades e os locais de trabalho, como o tráfico de drogas e o trabalho em condição de rua, por exemplo, expõem esses adolescentes a situações de vulnerabilidade que podem interferir em seu desenvolvimento físico, psíquico e social.

La acción (2004), ratifica este relato ao colocar o tráfico de drogas, o trabalho em atividades ilícitas ou aquele que em virtude de sua natureza ou condição de realização prejudique a moralidade, segurança e saúde das crianças e adolescentes entre as piores formas de trabalho infantil. BORTOLOZZI (2014), por sua vez, corrobora com os dados ao identificar em seu estudo com jovens trabalhadores que alguns deles concebem o tráfico de drogas como uma atividade de trabalho, e outros não por ser um trabalho ilegal, não aceito socialmente e cujo produto vendido é nocivo. Assim, diante dos dados e da literatura a respeito pode-se inferir que alguns adolescentes não percebem a existência de uma relação entre os atos infracionais, como o tráfico, e o trabalho, pois algumas vezes sua inserção no trabalho já começa pelo tráfico. O que pode ser fruto do caráter moral que permeia tanto o trabalho como o tráfico, fazendo com que o trabalho seja associado a algo digno e aceitável enquanto que o tráfico associa-se a ilegalidade.

Todavia, reafirma-se embasado na literatura e na legislação (ECA e Decreto nº 6.481), inclusive internacional, como a Convenção 182 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), da qual o Brasil é signatário que o narcotráfico configura-se como uma das piores formas de trabalho infantil. Assim como o fato de trabalhar precocemente tem como consequência o envolvimento no ato infracional e a medida socioeducativa. Como esse capítulo faz parte de uma pesquisa maior em outras unidades, tem-se identificado semelhanças, ou seja, há mais adolescentes e jovens cumprindo medidas que foram trabalhadores infantis, inclusive no narcotráfico.

Referências

ABRAMOVAY, Miriam et al. *Gangues, gênero e juventudes: donas de rocha e sujeitos cabulosos*. Brasília, Secretaria de Direitos Humanos, 2010. ABRAMOVAY, Miriam et al. *Gangues, gênero e juventudes: donas de rocha e sujeitos cabulosos*. Brasília, Secretaria de Direitos Humanos, 2010.

ACCION CONTRA LA PROSTITUCIÓN INFANTIL. Los Niños y el trabajo. In *Genebra*, n. 2, p. 3, nov. 1996.

ALBERTO, Maria de Fatima. Pereira. A dimensão subjetiva do trabalho precoce em meninos e meninas em condição de rua em João Pessoa – PB. **Tese de Doutorado publicada, Programa de Pós-graduação em Sociologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2002.**

BORTOLOZZI, Remom Matheus. **O sentido do trabalho para jovens trabalhadores da economia da droga: exame retrospectivo**. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

BRASIL. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto Nº 6.481, 2008**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6481.htm>

BRASIL. (2015). Lei nº 12.288, de 20 de julho de 2010. **Estatuto da Igualdade Racial**. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12288.htm

BRASIL. Senado Federal. Subsecretaria de Edições Técnicas. **Estatuto da Criança e do Adolescente**. 8. ed. rev. Brasília: (Original publicado em 1990). 2010.

FALCADE-PEREIRA, Ires Aparecida. *Ética do cuidado x ética da justiça: o olhar feminino de estudantes privadas de liberdade*. **Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná**. Programa de Pós-Graduação em Educação. 2013.

FÓRUM NACIONAL DE PREVENÇÃO E ERRADICAÇÃO DO TRABALHO INFANTIL (FNPETI), (2017). **Nota explicativa sobre os dados de trabalho infantil da PNAD Contínua 2016**. Retirado de < <http://www.fnpeti.org.br/noticia/1840-nota-explicativa-sobre-os-dados-de-trabalho-infantil-da-pnad-continua-2016.html>>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018). **Pesquisa nacional por amostragem de domicílios (PNAD) do Censo de 2016**. Retirado de <biblioteca.ibge.gov.br>

KASSOUF, Ana Lúcia. (Coord.). **O trabalho infantil em cinco estados brasileiros**. Brasília: OIT. 2004.

LACOSTE, Luís Eduardo Cobra, VILELA, Rodolfo Andrade Gouveia, SILVA, Reginalice da Cera, CHIESA, Ana Maria, TULIO, Elisa Sartori, FRANCO, Robson Ramalho; BRAVO, Ecléa Spiridião. Os nós da rede para erradicação do trabalho infante-juvenil na produção de joias e bijuterias em Limeira – SP. *Rev. Bras. Saúde ocupacional*, São Paulo, 38(128), p. 199–215. 2013. Acessado em: <http://www.scielo.br/pdf/rbso/v38n128/09.pdf>.

MOREIRA, Emilia Rodat Fernandes et al. Os caras pintadas de suor e fuligem da cana. **Relatório**

técnico de pesquisa. João Pessoa; UFPB: CNPq. 1995.

PILOTTI, Francisco; RIZZINI, Irene A arte de governar crianças: a história das políticas sociais, da legislação e da assistência a infância no Brasil. Rio de Janeiro: Amais. 1995

SAMPAIO, José Jackson Coelho; RUIZ, Erasmo. Trabalho precoce e psiquismo infantil. São Paulo: Mimeografado. 1996.

SIMÃO, Ailon do Vale Juventude em discurso: histórias de vida de jovens aprisionados no município de Cáceres/MT. Universidade do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Educação. 2014.

VOLPI, Mário. O adolescente e o ato infracional. São Paulo: Cortez.1997.

A inserção precoce no trabalho de meninos adolescentes que cumprem medidas socioeducativas

Flávia Helena Pereira Cruz¹

Maria de Fatima Pereira Alberto²

Resumo

O objetivo deste capítulo é analisar a relação entre a inserção precoce no trabalho e o envolvimento em atos infracionais de meninos adolescentes entre 12 e 18 anos que cumprem medida socioeducativa de internação. Utiliza-se como base teórica a perspectiva histórico cultural de Vygotsky. Como instrumentos foram utilizados um questionário intitulado Mosquito Diagnóstico e uma entrevista semiestruturada. Para análise de dados foi utilizado o *software* MaxQDA. Participaram da primeira etapa da pesquisa 22 adolescentes e 15 na segunda. Os dados revelaram que 16 adolescentes já tinham trabalhado antes de cumprir medida socioeducativa, dois tinham ajudado e quatro não tinham realizado nenhuma dessas atividades. A partir da análise das entrevistas foi possível constatar que, ao contrário do que está naturalizado na sociedade, o trabalho infantil traz diversas consequências e implicações na vida das crianças e adolescentes dentre as quais a atribuição da autoria de um ato infracional e uma medida socioeducativa.

Palavras-Chave: Menino-Adolescente. Trabalho infantil. Ato infracional. Institucionalização.

Apresentação

O presente capítulo foi construído a partir das experiências vivenciadas na execução do plano de pesquisa “A inserção precoce no trabalho de meninos adolescentes que cumprem medidas socioeducativas”, pertencente ao projeto de Iniciação Científica (IC) intitulado “A inserção precoce de crianças e adolescentes no trabalho e o envolvimento em atos infracionais”, sob orientação da Professora Doutora Maria de Fatima Pereira Alberto, entre o período de 2018 a 2019.

O projeto surgiu a partir de reflexões referentes a pesquisas anteriores realizadas no Núcleo de Pesquisas e Estudos sobre o Desenvolvimento da Infância e Adolescência (NUPEDIA). Os estudos sobre o trabalho infantil indicavam como consequências a atribuição da autoria de atos infracionais e o encarceramento com a atribuição de medidas

socioeducativas, levando a necessidade de olhar mais atentamente para a relação entre esses fenômenos.

O presente trabalho foi construído com o objetivo de analisar a relação entre a inserção precoce no trabalho e o envolvimento em atos infracionais de meninos adolescentes que cumprem medidas socioeducativas. Além disso, buscou-se identificar, a partir de questionários e entrevistas, os adolescentes que cumprem medidas socioeducativas e que tenham trabalhado na infância; identificar as idades em que começaram a trabalhar; caracterizar os tipos de trabalho infantil que desempenharam; caracterizar o contexto de envolvimento com o ato infracional; e avaliar as implicações do trabalho infantil para a socialização desviante dos meninos adolescentes que cumprem medida em uma unidade de internação.

Título do Projeto de Pesquisa: A inserção precoce de crianças e adolescentes no trabalho e o envolvimento em atos infracionais. Plano de Trabalho A inserção precoce no trabalho de meninos adolescentes que cumprem medidas socioeducativas.

¹Estudante de Iniciação Científica: Flávia Helena Pereira Cruz, Programa Institucional de Voluntários de Iniciação Científica (PIVIC). E-mail: flaviahpcruz@hotmail.com

²Orientadora: Maria de Fatima Pereira Alberto. E-mail: jfalberto89@gmail.com

Como embasamento teórico foi utilizada a perspectiva histórico-cultural de Vygotsky, a qual compreende o desenvolvimento como um processo dialético no qual o ser humano se transforma a partir da sua inserção em uma relação complexa entre fatores internos e externos (VYGOTSKY, 1989).

Como instrumentos metodológicos foram utilizados um questionário curto intitulado Mosquito Diagnóstico e uma entrevista semiestruturada, essa tendo o objetivo de ser mais abrangente sobre os objetivos propostos. Para auxiliar no processo de análise foi utilizado o *software* MaxQDA.

Fundamentação Teórica

No Brasil o trabalho infantil é considerado como aquelas atividades de trabalho realizadas por crianças ou adolescentes até os dezesseis anos de idade, salvo na condição de aprendiz, entre 14 e 16 anos, conforme determina a Constituição Federal do Brasil, no Art. 227, parágrafo 3º, inciso I e o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA, 1990). Apesar do trabalho infantil ser proibido por diversos aparatos legais a dificuldade em erradicar e prevenir esse fenômeno ainda persiste.

O enfrentamento ao trabalho infantil começou a ganhar sistematicidade a partir do Art. 227 da Constituição Federal de 1988, e a partir do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), de 1990. Os Artigos 60 a 69 do ECA destinam-se à proibição do trabalho para os adolescentes menores de 16 anos e ao direito à profissionalização e à proteção do trabalhador adolescente na condição de aprendiz (BRASIL, 1990). Além desse documento legal, o enfrentamento encontra respaldo também na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e embasado nesses documentos foi criada uma política pública, o Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI), que vigorou de 1996 (inicialmente com o Programa de Ações Integradas – PAI e posteriormente o Programa de Erradicação do Trabalho Infantil – PETI) até 2013 (com a Resolução

008 do Conselho Nacional de Assistência Social – CNAS que modificou seu formato). No âmbito dos movimentos sociais há articulações da Rede de Proteção, por meio do Fórum Nacional de Prevenção e Erradicação do Trabalho Infantil (FNPETI) e na Paraíba pelo Fórum Estadual de Prevenção e Erradicação do Trabalho Infantil e Proteção ao Trabalhador Adolescente (FEPETI), realizando suas ações a partir da articulação de instituições. A intersetorialidade é fundamental e imprescindível no enfrentamento ao trabalho infantil e para que esse objetivo seja eficaz é necessária uma articulação geral da rede de garantia de direitos (SANTOS et al., 2013).

Apesar de todo o esforço para a erradicação desse fenômeno, o trabalho infantil ainda é uma realidade amplamente presente na sociedade brasileira e considerando esse contexto nacional é fundamental salientar que para o jovem pertencente à camada com menor poder aquisitivo o processo de entrada no mercado pode ocorrer bem mais cedo (LEAL & MASCAGNA, 2016). A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2015 mostrou a existência de 152 milhões de crianças e adolescentes trabalhadores no mundo e em âmbito nacional foi demonstrado 2,7 milhões, nas idades entre 5 e 17 anos (IBGE, 2015). Além de demonstrar uma violação de direitos, tais dados carregam consigo diversas implicações.

A inserção precoce no mercado de trabalho pode gerar consequências danosas para crianças e adolescentes nas mais diversas formas, sejam elas: físicas, psicológicas, sociais e econômicas. Quanto às consequências físicas pode-se citar: vulnerabilidade a doenças, como por exemplo, problemas respiratórios, lesões na coluna, problemas nutricionais, assim como acidentes de trabalho (SILVA; ALBERTO, 2017; CALISSI; SILVEIRA, 2013). As consequências psicológicas podem ser evidenciadas por meio da baixa autoestima, adultização precoce, déficits no desenvolvimento psíquico, intelectual e afetivo (ALBERTO, 2002; FRANKLIN ET

AL., 2001). As consequências sociais estão relacionadas à problemáticas como evasão escolar e à condição de cidadania, além de contribuir para a socialização desviante (SILVA; ALBERTO, 2017).

Segundo Velho (1985) a socialização desviante é entendida como o acesso ou a participação em atividades que conduzem à socialização com delitos e atos infracionais, o que significa que o desenvolvimento da criança ou adolescente não se dará por meio dos agentes socializadores família, escola e comunidade, mas em contextos diversos, ocasionando desse modo comportamentos diferentes da média de comportamentos que expressam uma harmonia com as exigências do funcionamento social. Dentre esses comportamentos estão os atos infracionais, muitas vezes inseridos nas piores formas de trabalho como o tráfico de drogas (FNPETI, 2018). O que se tem portanto é um viés de classe social, de modo que o trabalho infantil é instituído para as crianças e adolescentes filhos da classe trabalhadora como elemento socializador ou como aponta Leal & Mascagna (2016), para o jovem que pertence às camadas populares o processo de entrada no mercado pode acontecer muito cedo, o contrário acontecendo com as classes com maior poder aquisitivo. O que segundo Bortolozzi (2014, p.19) “se reflete na constituição psicológica dos indivíduos”.

Nas atividades de trabalho, nas suas relações sociais e em seus ambientes podem haver a promoção do acesso a uma socialização desviante, como o acesso às drogas, exploração sexual comercial e atividades em piores formas como tráfico de drogas. Ou seja, não é o trabalho por si só, mas tudo aquilo que ele abarca. E nessa linha de pesquisa a literatura demonstra que a inserção precoce de crianças e adolescentes no trabalho contribui para a prática do ato infracional, sendo que percentual significativo de adolescentes ou jovens e adultos que cumprem medida socioeducativa ou pena, respectivamente, já foram trabalhadores infantis (VOLPI, 1997; MARCON; FURUKAWA, 2008; SIMÃO, 2014; SOUSA, 2013).

O ECA, em seu artigo 103, define o ato infracional como a conduta descrita como crime ou contravenção penal, sendo penalmente inimputáveis os menores de 18 anos, mas responsabilizados através das medidas socioeducativas. O ECA determina seis medidas socioeducativas, que deverão ser aplicadas conforme a gravidade do ato infracional e da capacidade do adolescente em cumpri-la: advertência, obrigação de reparar o dano, prestação de serviço à comunidade, liberdade assistida, semiliberdade e internação em estabelecimento educacional (BRASIL, 2010, Art. 112).

Apesar do ECA determinar ações protetivas para crianças e adolescentes em relação ao trabalho infantil e aos atos infracionais a literatura demonstra haver relação entre os dois tipos de violações aos direitos. Volpi (1997) em pesquisa realizada entre 1995 e 1996 com 4.245 crianças e adolescentes privados de liberdade no Brasil identifica que 282 adolescentes tinham exercido anteriormente atividades de trabalho informais. Outra pesquisa significativa é a de Marcon e Furukawa (2008) na qual realizando estudo com 35 apenados em Maringá identifica que 16 deles trabalharam na infância, sendo que 12 dentre eles começaram a trabalhar entre seis e nove anos de idade também em atividades informais e 13 deles pararam de estudar para trabalhar.

Sousa (2013) em pesquisa sobre o sistema socioeducativo no estado de Goiás também identifica tal relação. A autora identificou que 175 adolescentes cumpriam medidas socioeducativas de internação ou privação de liberdade. Quanto à faixa etária dos adolescentes havia uma concentração nas idades de 16 e 17 anos que somadas correspondiam a 60%. Dos 175 participantes pelo menos 33,15% estavam trabalhando antes do cumprimento da medida.

Buscando compreender o processo de desenvolvimento nas crianças e nos adolescentes em tais contextos de trabalho infantil e atos infracionais foi utilizado como embasamento teórico a perspectiva histórico cultural de Vygotsky. Segundo esse autor o

desenvolvimento não se dá de modo linear e nem limitada àquilo que já foi atingido, mas é pensado como um todo que se processa em uma dimensão social, permitindo assim compreender o desenvolvimento a partir das relações sociais (VYGOTSKY, 1989).

Metodologia e análise

A pesquisa teve como lócus uma unidade socioeducativa, na Paraíba, que executa a medida socioeducativa de internação destinada a adolescentes de 12 a 18 anos do sexo masculino. Na primeira etapa da pesquisa foi aplicado o Questionário Mosquito com 22 adolescentes; destes, 15 aceitaram participar da segunda parte, na qual foi realizada uma entrevista semiestruturada.

A coleta de dados foi dividida em duas partes. Na primeira etapa foi aplicado o instrumento Mosquito Diagnóstico (é uma metodologia adotada como recurso de triagem e de rápida identificação), que consiste em um pequeno questionário a ser preenchido de forma rápida e precisa, contendo informações sobre: idade, escolaridade, se o adolescente já deixou de estudar, se já tinha trabalhado ou ajudado antes de cumprir a presente medida, com que idade e em quais atividades. Ao final do questionário era perguntado se o adolescente aceitaria participar da segunda etapa da pesquisa.

A segunda parte consistiu em uma entrevista semiestruturada para os adolescentes que responderam já ter trabalhado ou ajudado na primeira etapa. Tal instrumento buscou informações como: dados sociodemográficos, infância, trabalho precoce, o contexto em que se deu o trabalho precoce, a relação do trabalho infantil e o envolvimento com atos infracionais.

Todas as etapas da pesquisa em questão atenderam à resolução nº 510/2016 do Ministério da Saúde, que regulamenta pesquisas com seres humanos, sendo o projeto submetido ao Comitê de Ética em pesquisa do Centro de Ciências da Saúde – Universidade Federal da Paraíba, aprovado mediante CAAE: nº 7984.1217.1.0000.5188.

Os Mosquitos Diagnóstico foram aplicados e logo depois foi feita a entrevista. Os questionários e as Entrevistas foram realizadas em uma sala no interior da unidade. Os dados foram analisados diferentemente para cada instrumento. A análise do Mosquito Diagnóstico foi realizada a partir da computação feita manualmente dos dados de cada questionário, gerando um levantamento descritivo de cada questão do instrumento, obtendo desse modo as frequências das respostas dos participantes.

Já as entrevistas foram analisadas com o auxílio do *software* MaxQDA. Segundo Souza, Costa e Moreira (2010), caracteriza-se como um software de apoio à análise de dados qualitativos que permite ao pesquisador visualizar, editar, interligar e organizar documentos; criar categorias e sistematizá-las em códigos; fazer buscas e interpelar os dados no intuito de responder às questões da pesquisa. Esse instrumento de análise não pressupõe uma técnica de análise específica, ele é vazio de conteúdo e de estrutura teórica ou categorial, desse modo, ele é moldado e configurado de acordo com os objetivos do pesquisador, sendo este que direcionada e interpreta a análise.

Resultados do Mosquito Diagnóstico

Alguns objetivos específicos podem ser contemplados a partir dessa primeira parte da pesquisa com os dados do Mosquito Diagnóstico, como: identificar meninos adolescentes com idades entre 12 e 18 anos que cumprem medidas socioeducativas em privação de liberdade e que tenham trabalhado na infância; identificar as idades em que começaram a trabalhar na infância; caracterizar os tipos de trabalho infantil o meninos adolescentes que cumprem medida desempenharam na infância. Já os outros objetivos específicos e o geral podem ser respondidos a partir da análise dos códigos e categorias gerados no MaxQDA, explanada no próximo subtópico.

A média de idade dos participantes foi de 16,4 (variando entre 15 e 17). Em relação à escolaridade, 8 adolescentes cursavam o Ensino Fundamental I; 11 estavam no Ensino

Fundamental II e; 3 cursavam o Ensino Médio. Ao serem questionados sobre se já deixaram de estudar alguma vez 19 adolescentes responderam que sim e apenas 3 disseram que não. Os motivos para terem deixado de

estudar foram: envolvimento com o tráfico, desinteresse, sofreu acidente, preguiça, ameaça de morte, começou a trabalhar e se envolveu com más companhias (Tabela 1).

Tabela 1 - Motivos do Abandono Escolar

Motivo	F	Motivo	F
Envolvimento com o tráfico	9	Preguiça	2
Desinteresse	4	Ameaça de morte	1
Acidente	1	Trabalho	1
Más companhias	1		

Fonte: Pesquisa Direta 2018/2019

Ao serem perguntados se já tinham trabalhado/ajudado antes de cumprir medida socioeducativa 16 responderam que já tinham trabalhado, 2 que tinham ajudado e 4 que nem tinham trabalhado e nem ajudado. Os locais e as atividades de trabalho relatados foram: agricultura, pintura, ajudante de pedreiro, lava-jato, mecânico de moto e carro, vendedor de móveis, serralharia, madeireira, matadouro

de animais e vendedor de frutas e verduras na feira (Tabela 2). As atividades dos que responderam que só ajudavam foram: carregar cimento e preparar massa para construção. A média de idade em que começaram a trabalhar foi de 13,6 (idades entre 10 e 15 anos) e os dois adolescentes que relataram apenas terem ajudado tinham a idade de 9 e 16 anos.

Tabela 2 - Frequência de Atividades de Trabalho Precoce

Trabalho	F	Trabalho	F
Agricultura	8	Serralharia	1
Pintura	2	Madeireira	1
Ajudante de Pedreiro	2	Matadouro de animais	1
Lava- Jato	2	Vendedor de frutas	2
Mecânico	2	Vendedor de móveis	1

Fonte: Pesquisa Direta, 2018/2019

Logo, pode-se constatar que os dados do Questionário Mosquito revelam que essa amostra de adolescentes em cumprimento de medida socioeducativa de internação foram trabalhadores infantis, entre 10 e 15 anos de idade, nas atividades de ajudante de pedreiro, vendedor, serralharia, feirante, entre outros supracitados. Os dados dessa pesquisa coadunam-se com o que é encontrado na literatura (VOLPI, 1997; MARCON E FURUKAWA, 2008; SIMÃO, 2014; SOUZA, 2013).

Resultados da Entrevista Semiestruturada

As entrevistas foram transcritas e alocadas ao software MaxQDA. A partir dos objetivos e dos pressupostos teóricos que fundamentam a presente pesquisa foram criadas as Categorias, as quais são pertencentes aos Códigos. Desse modo, foram gerados ao total três Códigos e 14 Categorias, como pode ser visualizado na Figura 1.

Figura 1 - Lista de Códigos e Categorias no MaxQDA.

Categoria	Quantidade
Lista de Códigos	467
TI e Ato Infracional	0
Território e ato infracional	19
Piores Formas de Trabalho Infantil	55
Envolvimento	46
Concepção de Ato Infracional	28
Relação com as drogas	32
Porque do ato	13
Consequência do Envolvimento	28
Trabalho Infantil	0
Atividades de Trabalho	58
Causas	25
Consequências	14
Sentido de Trabalho	36
Infância	0
Condições objetivas de vida	41
Vida na escola	36
Atividades que fazia	36

Os dados das entrevistas semiestruturadas objetivaram responder os objetivos de caracterizar o contexto de envolvimento com o ato infracional; e avaliar as implicações do trabalho infantil para a socialização desviante das adolescentes.

O código **infância** é composto pelas três categorias: **condições objetivas de vida; vida na escola; atividades que fazia**. Em relação as **condições objetivas de vida** são apresentadas informações sobre a composição material da infância dos entrevistados, como: lugar onde moravam, com quem moravam, quem trabalhava e renda familiar, trazendo consequentemente relatos sobre vulnerabilidades vivenciadas no contexto em que viviam. Ela pode ser observada na seguinte fala:

[O bairro] “*tinha um hospital assim, e tinha um posto do lado, posto de saúde. Tem a quadra, tem uma praça, tem uma quadra logo perto da escola [...] onde eu moro tá meio bagunçado, tiro pra lá e pra cá, vai e vem, policia pra lá e pra cá. Tem que ser assim não*” (ENTREVISTADO 11).

A categoria **Vida na Escola** apresenta relatos dos adolescentes sobre como era a vivência no ambiente escolar, se gostavam ou

não, como eram as relações que estabeleciam com os professores e colegas de classe e também sobre o abandono escolar. A maioria dos adolescentes apresentaram gostar de estudar, entretanto, mesmo gostando do ambiente escolar outras questões perpassavam suas vivências, como por exemplo situações de violência, de bullying:

“[...] eu fui xingado por um moi de gente. Porque eu não tinha caderno bom, de matérias quer dizer, num tinha estudo, num tinha essas coisas [...] ficava me xingando, jogando pedra n’eu. Querendo dar n’eu. Aí eu num fui mais não. Até hoje eu tenho raiva de colégio” (ENTREVISTADO 06).

É relevante destacar que a grande maioria dos entrevistados relataram já ter deixado de estudar alguma vez na vida, e dentre os motivos estão: terem começado a trabalhar, envolvimento com drogas e atos infracionais, ameaças de morte feitas por colegas de classe de outras facções, bullying ou expulsão: “*porque os bicho tava querendo matar eu no colégio, aí eu desisti. Senão eu tava estudando até hoje*” (Entrevistado 09).

Em **Atividades que Fazia** os entrevistados falam sobre como era a

infância e o que eles faziam no dia-a-dia, relatando sobre os estudos, as brincadeiras que realizavam, a inserção nas atividades de trabalho e o envolvimento com drogas. Tal categoria pode ser exemplificada com a resposta que um adolescente deu ao ser questionado sobre o que fazia na infância: “Fazia um bocado de coisa, homi. Estudar, ir pra escola, né? Jogar bola [...] cavar buraco, fazer cerca, aguar as planta mais ele (tio)... roçar mato” (Entrevistado 01).

Ao relatarem sobre as atividades que realizavam todos os adolescentes relataram ter começado a trabalhar ainda na infância e em atividades como agricultura, servente de pedreiro, pintor, reciclagem, descarregando caminhão, entre outros: “eu lutava pra sobreviver [...] eu caçava lixo. Ia pra o lixão” (Entrevistado 06).

A partir dos relatos encontrados em tal código pode-se perceber infâncias vivenciadas em contextos de baixa ou nenhuma condição financeira, marcado pela desigualdade social e pobreza, que por sua vez exigiram dos adolescentes movimentos e ações de sobrevivência como a inserção no mercado de trabalho informal. Tais informações estão de acordo com o que Leal & Mascagna (2016) salientam que para o jovem que pertence às camadas populares o processo de entrada no mercado pode acontecer muito cedo, o contrário acontecendo com as classes com maior poder aquisitivo. Consequentemente, o desenvolvimento desses indivíduos acontece de modo diferenciado, tendo em vista que as condições objetivas de vida influenciam de modo direto nessas etapas de adolescência e juventude (VYGOTSKY, 2006) constituindo o processo psicológico desses sujeitos (BORTOLOZZI, 2014)

O código **trabalho infantil** é composto pelas quatro categorias: **atividades de trabalho; causas; consequências; sentido de trabalho**. No que diz respeito a categoria **Atividades de Trabalho** estão contidas informações sobre os trabalhos realizados pelos adolescentes na infância, quantas horas trabalhavam por dia e quantos dias por semana, além de como eram pagos

pelo trabalho realizado. Entre as atividades estavam: venda de frutas, carregar frete, catar latinha, cultivo de verduras, cortar cana-de-açúcar, criar animais, mecânica de motos, garçom, entre outros: “o primeiro serviço que eu fiz foi com 6 ano de idade, visse. Carregava frete, homi. E nem podia com o frete direito, homi [...] eu passava um tempo bom lá” (Entrevistado 05).

A idade de inserção no trabalho ou na ajuda aos parentes variou entre 6 a 16 anos, revelando assim que muitos adolescentes começaram a realizar atividades, em sua maioria de alta exigência física, com idades muito baixas, por vezes inclusive os impossibilitando ou dificultando-os de realizar tais atividades: “Eu carregava aqueles negócio de frutas, de verdura, num tem? Aí era pesado isso pra mim, chegava em casa já...” (Entrevistado 02).

Além dos riscos à saúde outros riscos do trabalho infantil podem ser identificados em seus relatos, como por exemplo, situações de violências em decorrência do ambiente de trabalho em que o entrevistado estava: “Ia pras banda caçar latinha, garrafa [...] ainda levei uma pisa na festa porque o menino pegou a carteira do homem aí o homem pensou que fui eu, aí deu n’eu” (Entrevistado 06).

A categoria **Causas do Trabalho Infantil** traz os motivos pelos quais os adolescentes começaram a trabalhar. Os principais são: conseguir dinheiro para conseguir sustentar a família ou para conseguir independência, vontade de aprender uma profissão ou porque os parentes o inseriram em suas profissões: “Porque eu via meu irmão trabalhando eu e achei que era bom trabalhar. E é bom, né? Queria aprender como é que é, né? Aí eu pegava e ia trabalhar mais ele [...] eu tava precisando de dinheiro” (Entrevistado 01).

Na categoria **Consequências do Trabalho Infantil** os adolescentes apresentaram respostas quanto a consequências positivas e negativas. As positivas consistem na satisfação de aprender uma profissão, em dar orgulho para os pais e ganhar dinheiro, tendo em vista que assim poderiam ajudar com as

despesas domiciliares e também comprar produtos para si: “Gerou muitas coisas boas na minha vida [...] minhas coisas que eu pude comprar, porque minha mãe que tinha que comprar, roupas, sapato, sandália, essas coisas assim” (Entrevistado 11).

Entretanto, os entrevistados também relataram consequências negativas, como: evasão escolar, dores físicas e cansaço: “Tinha vez que eu faltava pra ir trabalhar com meu irmão ou mais eu padrasto [...] é que eu tinha parado de estudar e comecei a trabalhar porque eu tava precisando de dinheiro” (Entrevistado 01).

Pode-se observar, em conformidade com o código anterior, que as condições objetivas influenciam diretamente como causa da inserção no trabalho infantil. Nessas atividades de trabalho os adolescentes relatam as exposições aos riscos, consequências e implicações do trabalho infantil, as quais estão em conformidade com a literatura, como impedimento do desenvolvimento psicomotor, evasão escolar, adultização e socialização desviante, que será explorado mais adiante (ALBERTO, 2007).

Logo após Atividades de Trabalho, **Sentido do Trabalho** é a categoria que apresenta mais falas. Os entrevistados apresentam reflexões sobre o que é o trabalho para eles. Ao considerar o trabalho como fazer algo em troca de pagamento, os adolescentes destacam a necessidade de ganhar dinheiro para contribuir com as despesas domiciliares e para alcançarem independência financeira dos pais.

Todos os adolescentes ao responderem o que é trabalho realizaram a diferenciação entre “trabalho digno”/“trabalho sujo” e “dinheiro fácil e dinheiro suado”. Ambas diferenciações são embasadas em elementos morais naturalizados na sociedade sobre o que é um trabalho considerado digno e atividades estigmatizadas e criminalizáveis. Além disso, os entrevistados enxergam o trabalho como uma forma de não se envolver com atos infracionais ou até mesmo uma forma de desvinculação do envolvimento:

“Dinheiro fácil? Roubar, não suar, não tirar o dinheiro do suor. E a pessoa roubar? Aí não é dinheiro suado não [...] É só a pessoa chegar, roubar e pronto. Trabalhar não, trabalhar o cara tá lá na mola, suando pra ganhar o dinheiro do cara” (ENTREVISTADO 02).

Esse senso de julgamento moral que está em volta do que é e do que não é trabalho também é encontrado no trabalho de Bortolozzi (2014). A concepção do trabalho como apenas aquele “trabalho decente”, ou no caso da presente pesquisa “trabalho digno”, possui na verdade um caráter ideológico, o qual mascara o fator de economia capitalista contemporânea do tráfico, e as atividades que estão implicadas a ele, estigmatiza seus trabalhadores e ao mesmo tempo os condena e os massacra como moralmente responsáveis pela sua marginalização. Existe assim um processo de exploração e alienação dos seus trabalhadores que não se enxergam como tal, como pode ser observado no diálogo da próxima categoria. Percebe-se a internalização dos valores sociais definidos pela sociedade. Desconhecem os direitos definidos na Lei, no ECA por exemplo. Conforme definido no Artigo 3º:

A criança e o adolescente gozam de todos os direitos fundamentais inerentes à pessoa humana, sem prejuízo da proteção integral de que trata esta Lei, assegurando-se-lhes, por lei ou por outros meios, todas as oportunidades e facilidades, a fim de lhes facultar o desenvolvimento físico, mental, moral, espiritual e social, em condições de liberdade e de dignidade (BRASIL, 1990, Art. 3º).

Desconhecem porque efetivamente não se garante a proteção de quem tem direito e portanto não se efetivam os demais direitos fundamentais conforme definem o Artigo 5º (nenhuma criança ou adolescente será objeto de negligência, discriminação,

exploração, violência, crueldade e opressão) e do Artigo 4º (dever da família, da sociedade e do Estado) principalmente da primazia na “destinação privilegiada de recursos públicos” (Art. 4º alínea d). Os conteúdos das falas dos participantes revelam a não efetivação desses direitos.

O código Trabalho Infantil e Ato Infracional é composto pelas sete categorias: **território e ato infracional; piores formas de trabalho infantil; envolvimento; concepção do ato infracional; relação com as drogas; porque do ato; consequências do ato**. A categoria **Território e Ato Infracional** é referente às reflexões realizadas por alguns adolescentes sobre a relação existente entre ter começado a trabalhar na infância e o envolvimento com atos infracionais. Apesar de muitos adolescentes trazerem informações as quais é possível enxergar as implicações do trabalho infantil diretamente relacionado ao ato infracional, poucos afirmam que houve efetivamente uma relação:

Entrevistado: O local não, mas os cara que morava no local fez que eu me envolvesse mais, que aprofundasse mais ali.

Pesquisador: Tu conheceu eles quando tava trabalhando, né?

Entrevistado: Exato. Conheci eles não, eles me conheceram.

Pesquisador: Então se tu não tivesse na feira trabalhando tu não teria conhecido eles?

Entrevistado: Tinha não. Se fosse outro canto que eles nunca tivesse conhecido, assim, eu acho que tinha nada a ver não. Mas só que como foi lá, os cara me conheceram não sei como.

Pesquisador: Então eles ficavam nas redondezas, assim, ao redor da feira, né?

Entrevistado: É, lá na feira [...] num tem uma boca de fumo, rapaz (ENTREVISTADO 08).

Alguns adolescentes relatam como o

local de trabalho facilitou a inserção aos atos infracionais, isso pode ser exemplificado com o relato de um adolescente sobre seu ambiente de trabalho na feira vendendo frutas: “Era um mói de cara vendendo maconha nas ruas com as arma na mão. Ficava vendendo. Aí os boy: ‘Fuma!’ Aí eu: ‘Quero não’. Aí teve um dia que a gente foi pra banca [...] aí eu fui e assaltei e comecei a fumar” (Entrevistado 02).

A categoria **Piores Formas de Trabalho Infantil** refere-se às atividades de trabalho que oferecem riscos à saúde, ao desenvolvimento e à moral, como determinadas pela Convenção 182 de 1999 e do Decreto nº 64.81/2008 que o regulamenta. Os adolescentes relataram já terem trabalhado em diversas atividades, como: agricultura, ajudante de pedreiro, vendedor de fruta na feira, descarregador de caminhão em madeira, fretista em feira pública, catador de lixo, açougueiro, eletricitista, atendente de bar, mecânica e cortador de cana, muitas vezes citando a incapacidade física para o serviço, tendo em vista serem ainda muito pequenos. Além de tais atividades, vale destacar as extensivas jornadas de trabalho: “eu ia cortar cana também [...] (saía de casa) 4 horas da madrugada [...] voltava vez de 5 horas da tarde” (Entrevistado 15) ou seja, jornada extenuante de treze horas de trabalho para um adolescente com 13 anos de idade.

Ao relatarem o processo de envolvimento os entrevistados falaram das atividades de trabalho enquadradas nas piores formas de trabalho infantil. A atividade de comercialização de drogas foi identificada apenas nas entrevistas, momento em que a maioria dos entrevistados relataram já ter vendido drogas logo após começarem a fazer uso devido a influência de colegas. Um entrevistado ao final da fala sobre o trabalho na madeira relatou: “Aí eu comecei a se envolver com esses negócio. Comecei a fumar e comecei a vender, e aí foi assim” (Entrevistado 10).

Considerando o tráfico como piores formas de trabalho infantil, nota-se que a maioria dos adolescentes relatou já ter trabalhado no tráfico, mesmo que muitos

deles não o considerem como atividade de trabalho por ser uma atividade que eles nominam de “suja”. Entre as causas da inserção no tráfico de drogas que literatura mostra e que pode-se vislumbrar na presente pesquisa estão: aspiração por bens de consumo, possibilidade de emprego, necessidade financeira, normalização e o domínio crescentes do tráfico de drogas; ter vivido uma situação de injustiça e envolvimento de outros familiares (FNPETI, 2018).

Envolvimento é a segunda categoria do código Trabalho Infantil e Ato Infracional que possui mais falas. Para composição dessa categoria o envolvimento foi considerado a influência das relações sociais em determinados contextos em que os adolescentes convivem e que facilitaram a realização de atividades consideradas ilícitas ou definidas como atos infracionais como o uso e a venda de drogas.

O envolvimento para a maioria dos entrevistados refere-se à quando começaram a usar drogas ou a “fazer coisas errada”, como roubar e matar, na idade entre 12 e 16 anos. Ao falarem dos motivos desse envolvimento disseram ser por “más influências”, curiosidade em experimentar drogas e por vingança de mortes de parentes por membros de outras facções:

“Balearam a minha tia, minha prima, balearam eu, balearam meu outro primo e a minha outra tia. Fui crescendo e vendo só aquilo ali. Mataram o meu pai eu tinha nove anos de idade. Daí eu fui só crescendo e vendo negócio ruim. Não tinha sossego nem pra dormir. Se envolvi mesmo. [...] Se eu ficar por aqui mesmo, os bicho vão meter bala em mim e eu vou ficar parado?” (ENTREVISTADO 14).

Em **Concepção do Ato Infracional** os entrevistados mantêm a dualidade entre “dinheiro fácil”/“dinheiro difícil” e “trabalho suado” e “trabalho fácil” apresentada na categoria Sentido do Trabalho, onde a maioria não considera o

ato infracional como atividade de trabalho devido ao fator ilegal e estigmatizante da sociedade sobre ele. Pode-se observar que ao responder sobre sentido de trabalho todos adolescentes utilizam-se da concepção do ato infracional para formular o argumento: *“Trabalho é um negócio bom, que coisa errada é o cara mexer num negócio que dá dinheiro, mas vai logo [...] O cara roubar, pegar a coisa dos outros, eu já vi e não vou mentir, eu já fiz. Ai tudo isso é errado* (Entrevistado 11).

Além disso, os entrevistados trazem o ato infracional sempre como “coisa errada” e que essas atividades, como roubo, tráfico e homicídio, só resultam em dois únicos caminhos “cadeia ou cemitério”: *“[...] tem futuro não. Futuro é só atrás das grades mesmo pra quem veve nessa vida, ou cemitério. Tai doido, é? Se tivesse algum futuro eu tava rico hoje”* (Entrevistado 03).

A categoria **Relação com as Drogas** é a segunda com mais falas do presente código. Os adolescentes fazem a relação de começar a usar drogas como terem se envolvido. A maioria dos entrevistados relata que começou a cometer atos infracionais e a vender drogas logo após o início do seu consumo: *“Acho que uns 14 comecei a fumar um, aí pegou... comecei a fumar cigarro, aí pegou... comecei a roubar, né? Fazer essas coisa eu num presta”* (Entrevistado 01).

Ao começarem a cometer atos infracionais o acesso às drogas era facilitado, tendo em vista que muito deles vendiam ou utilizavam o dinheiro gerado no ato para comprar. Alguns adolescentes ainda fizeram a relação de que ao trabalharem tiveram contato com pessoas que faziam uso de drogas e assim em seguida consumiram:

P: Tu acha que o fato de tu ter trabalho quando tu era criança teve alguma relação com tu ter se envolvido com o ato?

E: Tinha, que eu vi os boy assim direto, aí comecei a se envolver pra ir com os boy.

P: Tu via eles aonde?

E: Tudo na esquina.

P: Na esquina? Quando tu tava trabalhando, tu via eles?

E: Começou a chamar eu pra fumar pedra, aí eu fui, não sabia nem o que era isso (ENTREVISTADO 15).

A categoria **Porquê do Ato** apresenta o que levou o adolescente a ação que foi nominada como sendo ato infracional. As causas são as mesmas que estão desde a inserção precoce no trabalho: necessidade de dinheiro, busca de melhoria de vida financeira e acesso a bens materiais. Mas coincidem também com os motivos do envolvimento. São eles: vingança e influência de colegas: *“E eu vendo os meninos lá com dinheiro, muito dinheiro no bolso e eu com pouquim. Aí bateu um negócio na mente aí eu comecei mais eles”* (Entrevistado 10).

Na categoria **Consequências do Envolvimento** foi relatado o que o envolvimento gerou para os adolescentes, sendo eles separados em positivos e negativos. Foi citado como positivo unicamente o dinheiro, já como negativo foi relatado o deixar de trabalhar e estudar, o uso de drogas e o próprio fato de estarem cumprindo medida socioeducativa: Um adolescente ainda falou sobre ser perseguido por outras facções e levar um tiro da polícia. Uma fala pode exemplificar a presente categoria: *“Só quando eu me envolvi com esse negócio, aí eu não pude ir pra escola porque os cara queria me pegar. Aí eu não podia ir pra escola não”* (Entrevistado 10).

Em conjunto com todos os códigos pode-se observar que o contexto em que os adolescentes estão exigem muitas vezes deles a inserção no mercado, e não é o trabalho em si, mas aquilo que o circunda como relações estabelecidas e o próprio ambiente que distanciam os adolescentes de elementos protetivos, facilitando o acesso deles aos atos infracionais, o que seria uma implicação do trabalho infantil intitulada socialização desviante. Como propõe Velho (1985), o desenvolvimento não está se dando por agentes socializadores como a família, escola e comunidade, mas em contextos diversos. Nas falas do adolescentes pontos

de suas histórias se repetem: a baixa condição financeira, a necessidade de ajudar os parentes com as despesas, inserção no trabalho, evasão escolar, socialização desviante e a culminação no ato infracional.

Conclusão

Os relatos dos adolescentes demonstram o que a literatura já vem identificando a relação entre trabalho infantil e ato infracional. De 22 meninos adolescentes que participaram dessa pesquisa, 16 já tinham trabalhado antes de cumprir medida socioeducativa, dois tinham ajudado e apenas quatro não tinham trabalhado e nem ajudado. Aspecto relevante é o fato de terem começado trabalhar ou ajudar entre as idades de 10 e 15 anos. Antes da idade permitida na Lei e todos em atividades consideradas Piores Formas de Trabalho Infantil: agricultura, pintura, ajudante de pedreiro, lava-jato, mecânico de moto e carro, vendedor de móveis, serralharia, madeireira, matadouro de animais e vendedor de frutas e verduras na feira, comercialização e tráfico de drogas. É importante destacar também os contextos em que os adolescentes se encontravam, locais marcados por vulnerabilidade social (muitas vezes elemento motivador das necessidade e pela ausência do Estado e direitos não garantia de direitos.

A partir dessas infâncias marcadas por contextos de vulnerabilidade e a necessidade de contribuir nas despesas familiares os adolescentes submetem-se ainda na infância à atividades de trabalho em sua grande maioria enquadradas nas piores formas. Por meio das condições em que essas atividades acontecem é facilitado para os adolescentes o acesso a drogas, e o que antes era elogiado pela sociedade, o trabalho infantil torna-se um ato infracional cuja resposta do Estado é a atribuição de uma medida socioeducativa em regime de internação podendo levar inclusive a morte, como foi falado pelos participantes.

Ao contrário do que está naturalizado na sociedade, o trabalho infantil traz diversas consequências e implicações na vida das crianças e adolescentes, podendo

ser uma delas a socialização desviante e o ato infracional (atividade de trabalho criminalizada e estigmatizada pela mesma sociedade que vê o trabalho o como um modo de formar e dignificar o indivíduo). Faz-se desse modo necessário refletir para quem o trabalho infantil é benéfico e formador, segundo o discurso moral da sociedade, e

juntamente a isso é de suma importância estudos seguidos de políticas sociais frente ao combate e busca da erradicação do trabalho infantil, para que assim os direitos das crianças e dos adolescentes previstos nos documentos legais sejam efetivamente garantidos.

Referências

ALBERTO, Maria de Fátima Pereira. **A dimensão subjetiva do trabalho precoce de meninos e meninas em condição de rua em João Pessoa-PB.** 2002.

ALBERTO, Maria de Fátima Pereira. As implicações psicossociais do trabalho precoce de meninos e meninas em condição de rua. **Laboreal**, v. 3, n. 2, 2007.

BRASIL. **Lei Nº 8.069 de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e da Adolescência e dá outras providências, 1990.**

BORTOLOZZI, Remom Matheus. **O sentido do trabalho para jovens trabalhadores da economia da droga: exame retrospectivo.** Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

CALISSI, Luciana; SILVEIRA, Rosa Maria Godoy. O ECA nas escolas: perspectivas interdisciplinares. In: **O ECA nas escolas: perspectivas interdisciplinares.** UFPB, 2013.

FNPETI. **Trabalho infantil no Tráfico de Drogas: O que diz a produção acadêmica?** 2018. Disponível em www.fnpeti.org.br/arquivos//biblioteca/dd23d02dc69040a4ff106680615c0ef1.pdf.

FRANKLIN, Rafael Narciso et al. Trabalho precoce e riscos à saúde. **Adolesc. latinoam**, v. 2, n. 2, p. 80-89, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. **Censo Demográfico: resultados preliminares.** Rio de Janeiro, 2015.

KASSOUF, Ana Lúcia. O trabalho infantil em cinco estados brasileiros. **Brasília: OIT**, p. 22-33, 2004.

LEAL, Zaira F. de Rezende Gonzales & MASCAGNA, Gisele Cristina. Adolescência: Trabalho, educação e formação omnilateral. In: MARTINS, Lígia Márcia; ABRANTES, Angelo Antonio; FACCI, Marilda Gonçalves Dias. (Org). **Periodização histórico-cultural do desenvolvimento psíquico – do nascimento à velhice.** Campinas: Autores Associados, 2016, pp. 221-237.

MARCON, Sonia Silva & FURUKAWA, Tatiana Sano. **Família, Infância e adolescência: rememoração de internos da penitenciária estadual de Maringá.** Revista Gaúcha de

Enfermagem, 29(01), 2008, pp. 1-60.

SANTOS, Denise Pereira; ALBERTO, Maria de Fatima Pereira; COSTA, Rafaela Rocha; SANTOS, Cristiane Barbosa. Child labour implications for adults: experiences and childhood. **Psicologia & Sociedade**, 25(n. spe.), 91-100. DOI: 10.1590/S0102-71822013000500011. 2013.

SILVA, Gabriela Santos; ALBERTO, Maria de Fatima Alberto. O enfrentamento ao trabalho infantil no estado da Paraíba: o que há de novo no cenário da política de saúde? **Relatório PIBIC**, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB. 2017.

SIMÃO, Ailon do Vale. **Juventude em discurso: histórias de vida de jovens aprisionados no município de Cáceres/MT**. Universidade do Rio Grande do Sul. Programa de Pós Graduação em Educação, 2014.

SOUZA, Sônia Maria Gomes. **Adolescentes autores de atos infracionais: estudos psicossociais**. Goiânia: Editora da PUC, 2013.

SOUZA, Francislê Neri; COSTA, António Pedro; MOREIRA, António. WebQDA: Software de apoio à análise qualitativa. In: **Atas da 5ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (CISTI2010)**. Espanha: Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação. 2010.

VELHO, Gilberto. **Desvio e divergência: uma crítica da patologia social**. 8.ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985

VOLPI, Mario. **O adolescente e o ato infracional**. Cortez Editora, 1997.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. La crisis de los siete años. _____. **Obras escogidas**, v. 4, 2006.

A vulnerabilidade socioambiental dos municípios de João Pessoa, Bayeux, Cabedelo e Santa Rita: análise têmporo-espacial dos anos 2000 e 2010

Floriza Maria da Silva Pereira¹
Camila Cunico²

Resumo

Diante dos diversos problemas observados nos espaços urbanizados e meio ambiente, o presente trabalho teve como objetivo identificar e analisar a vulnerabilidade socioambiental das cidades de Bayeux, Cabedelo, João Pessoa e Santa Rita para o ano 2000, estabelecendo uma análise têmporo-espacial com o ano de 2010. Por meio de metodologia definida por Alves e Torres (2006) e aprimorada por Cunico (2013) que consiste no uso de Sistema de Informações Geográficas (SIG) para elaboração de cartografias temáticas por meio de técnicas de sobreposição espacial que associam aspectos sociais e físico-naturais do espaço geográfico analisado. Como resultado, produziram-se de mapas temáticos de risco social, ambiental e o resultado cartográfico da vulnerabilidade socioambiental dos anos 2000 e 2010. Ao analisar os mesmos conclui-se que a vulnerabilidade socioambiental dos municípios conurbados da Região Metropolitana de João Pessoa (RMJP) apresenta características similares, destacando-se Bayeux e Santa Rita por exibirem aumento de setores censitários nas classes de vulnerabilidade “Muito Alta” e “Alta”, que aponta aspecto preocupante no que cerne a gestão territorial.

Palavras-chave: Risco Social. Risco Ambiental. SIG. Sobreposição Espacial.

Apresentação

Este capitulo é fruto da experiência desenvolvida no decorrer da vigência 2018-2019 do Programa de Iniciação Científica (PIBIC) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), pelo plano de trabalho denominado de “A vulnerabilidade socioambiental dos municípios de João Pessoa, Bayeux, Cabedelo e Santa Rita: análise têmporo-espacial dos anos 2000 e 2010”, que pertence ao projeto de pesquisa “Vulnerabilidade socioambiental dos municípios de João Pessoa, Bayeux, Cabedelo e Santa Rita: análise e mensuração dos riscos ambientais e sociais a partir da utilização de dados dos Censos de 2000 e 2010”, coordenado pela Prof^a Dr^a Camila

Cunico do Departamento de Geociências do Centro de Ciências Exatas e da Natureza (CCEN) da UFPB.

Sabe-se que os espaços urbanos apresentam o maior coeficiente populacional e caracterizam-se pelo impacto significativo sobre o meio ambiente. Esta relação conflituosa entre sociedade e natureza, debatida desde a década de 1960, produz diversos riscos a sociedade e condição de vulnerabilidade socioambiental de determinados grupos sociais.

Os municípios alvo do estudo localizam-se no litoral do estado da Paraíba, na região Nordeste e pertencem a Região

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Vulnerabilidade socioambiental dos municípios de João Pessoa, Bayeux, Cabedelo e Santa Rita: análise e mensuração dos riscos ambientais e sociais a partir da utilização de dados dos Censos de 2000 e 2010/ A vulnerabilidade socioambiental dos municípios de João Pessoa, Bayeux, Cabedelo e Santa Rita: análise têmporo-espacial dos anos 2000 e 2010.

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (email: www.propesq.ufpb.br, email: cadastrocgpac@propesq.ufpb.br)

¹Estudante de Iniciação Científica: Floriza Maria da Silva Pereira (email: florizamaria36@gmail.com, telefone: 83 98616-1207).

²Orientador(a): Camila Cunico (email: camilacunico@yahoo.com.br, telefone: 83 99988-4810).

Metropolitana de João Pessoa (RMJP), definida pela Lei Complementar nº 59, de 30 de dezembro de 2003 e composta por Bayeux, Cabedelo, João Pessoa e Santa Rita, além de outros nove municípios. Os municípios citados sofrem com o processo de conurbação, ou seja, quando as áreas urbanas limítrofes de determinada cidade se tornam uma mancha única e contínua de grandes dimensões (FREITAS, 2009). Além deste aspecto relevante os municípios encontram-se na Bacia Sedimentar Pernambuco-Paraíba e na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, principal afluente do Estado, em que as cotas da porção a qual as mesmas estão localizadas variam entre 49 e 77 metros (FURRIER; *et al.*, 2006). Bayeux apresentava área equivalente a 27,54km² em 2016; Cabedelo possuía 31,92 km²; João Pessoa 211,48 km² e Santa Rita 730,21 km². Em termos do adensamento populacional tem-se os seguintes resultados, 3.118,76 hab/km²; 1.815,57 hab/km²; 3.421,28 hab/km² e 45,82 hab/km², respectivamente (IBGE, 2016).

De acordo com as informações supracitadas, nota-se que a problemática dos riscos também se aplica aos municípios conurbados da RMJP já que os mesmos apresentam crescimento populacional significativo e diversos problemas como inundações/alagamentos, poluição hídrica, assoreamento de corpos d'água, doenças de veiculação hídrica que são sentidos de formas distintas de acordo com a capacidade aquisitiva e localização de determinadas classes sociais. Desta forma, a gestão territorial destes municípios deve considerar aspectos que caracterizam risco social e ambiental no planejamento das cidades.

Assim, o trabalho teve como objetivo identificar e analisar a vulnerabilidade socioambiental das cidades de Bayeux, Cabedelo, João Pessoa e Santa Rita para o ano 2000, estabelecendo um comparativo com o ano de 2010 por meio da sistematização e mapeamento de indicadores sociodemográficos de 2000 e 2010 de dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

por meio de Censos Demográficos; geração de produto cartográfico em ambiente SIG da vulnerabilidade socioambiental para os mesmos anos; aplicação de geoestatística na definição das classes das variáveis elencadas; comparação da evolução da vulnerabilidade socioambiental e previsão de cenários para 2020, ano da publicação do próximo censo, com base nos resultados obtidos.

Fundamentação teórica

Para Deschamps (2004, p.1) a “[...] sociedade moderna está estreitamente relacionada às condições de incerteza, insegurança e falta de proteção manifestadas nas esferas econômicas, ambiental, social, [...]” que caracteriza a produção de diversos riscos. A recente preocupação com esta temática, meados do século XX, produziu distintas definições para o que seja este aspecto probabilístico, porém, o denominador comum destes conceitos é o fator humano. Para Almeida (2012, p. 25) o risco “é um constructo eminentemente social, ou seja, uma percepção humana.” Para o autor, o risco pode ser definido como uma percepção do indivíduo ou grupo de indivíduos acerca da probabilidade de ocorrência de um evento perigoso, em que as consequências são em função da inerente vulnerabilidade desse grupo ou indivíduo.

Com o crescimento das desigualdades sociais, da pobreza e segregação socioespacial atrelada a degradação ambiental, em meados da década de 1980 surgiu uma abordagem teórico-metodológica que não considerava apenas os aspectos físicos do risco, mas o fator social, denominada de vulnerabilidade (ALMEIDA, 2012). Na realidade das cidades, a vulnerabilidade se apresenta entre os grupos menos favorecidos, ou seja, aquelas famílias que se encontram às margens de rios, que não tem acesso a infraestrutura adequada, não apresentam rendimento econômico suficiente para adaptar-se às características do local ou habitar em espaços apropriados e em melhores condições. Para Lavell (1996, p. 12) a vulnerabilidade se refere a condição ou condições da sociedade que se faz propensa

a sofrer os impactos de um evento físico determinado seja ele pequeno, médio ou grande.

Os aspectos que formam o conceito de vulnerabilidade socioambiental são diversos, pois envolvem variáveis socioeconômicas e ambientais, ou seja, para avaliar esta problemática é necessária a compilação de muitos dados e a sistematização dos mesmos com o objetivo de formar um resultado coeso e sintético. Portanto, alguns estudiosos desenvolveram metodologias que associam os riscos sociais e ambientais, para produzir como resultado a vulnerabilidade socioambiental e o meio escolhido para tal foi o uso de Sistema de Informações Geográficas, criado para desenhar, capturar, modelar, guardar, receber, partilhar, manipular, analisar e apresentar informações referenciadas geograficamente (OLIVEIRA, 2009).

Um dos pioneiros desta abordagem foi Alves (2006, p. 43) que define a vulnerabilidade socioambiental em termos do uso de SIG como “[...] a coexistência ou sobreposição espacial de grupos populacionais muito pobres e de alta privação (vulnerabilidade social) e áreas de risco ou degradação ambiental (vulnerabilidade ambiental)”.

Portanto, entende-se por risco social a associação de fatores demográficos e socioeconômicos de determinado grupo. Renda, quantidade de moradores, número de analfabetos são algumas das variáveis que formam este risco. Já por risco ambiental compreende-se que o mesmo é originado por áreas próximas a cursos d’água e de clinografia inferior a 3% (várzeas) ou superior a 30% (topos de morro e a associação dos mapas temáticos destas duas dimensões compõem a vulnerabilidade socioambiental.

Metodologia e análise

Para a análise e comparação espaço-temporal da vulnerabilidade socioambiental dos municípios foi aplicada a metodologia definida por Alves (2006; 2007), Alves e Torres (2006) e aprimorada por Cunico (2013). Este método implica na utilização de

Sistema de Informações Geográficas (SIG) para elaboração de cartografias temáticas por meio de técnicas de sobreposição espacial.

Além do uso do SIG, para as variáveis consideradas pela definição de vulnerabilidade empregou-se tratamento estatístico. A metodologia estatística escolhida foi a dos *quartis*, que tem como objetivo dividir uma amostra em partes iguais, ou seja, com o mesmo número de valores.

Com base na avaliação dos indicadores e considerando os princípios da cartografia temática o valor de *n* do *quartil* foi igual a cinco, isto significa que a amostra foi dividida da seguinte maneira: o primeiro quartil equivale a 20% da amostra; o segundo a 40%; o terceiro a 60%; o quarto a 80% e quinto *quartil* equivale a toda a amostra, ou seja, 100% dos dados.

A seguir será apresentado com maior detalhamento o procedimento para obter o mapeamento da vulnerabilidade socioambiental nos anos de 2000 e 2010 da área de estudo.

Vale elucidar que a metodologia foi aplicada apenas aos setores censitários urbanos, ou seja, ao recorte geográfico das cidades. Isto se deve ao fato de que os setores censitários rurais do Censo Demográfico de 2000 apresentaram diversas inconsistências, principalmente, na definição de seus limites geográficos, impossibilitando a compatibilização e consequente comparação com os setores rurais do Censo Demográfico de 2010.

Vulnerabilidade Socioambiental

Com base nos conceitos previamente explicitados e de acordo com a metodologia dos autores, a vulnerabilidade socioambiental pode ser definida como a associação dos aspectos físico-naturais e socioeconômicos de um determinado espaço ou grupo social.

A hipótese que rege a metodologia da vulnerabilidade socioambiental é de que as áreas de maior risco social, isto é, aquelas que combinam o menor rendimento

nominal mensal, o maior valor absoluto de moradores responsáveis por domicílio e o maior quantitativo de pessoa responsável por domicílio analfabeta, associadas as áreas mais próximas a corpos d'água e de clinografia baixa ou elevada (risco ambiental) estão sujeitas a vulnerabilidade socioambiental.

Salienta-se que a escala geográfica considerada se classifica como intraurbana, pois considera para a espacialização e análise

dos dados os setores censitários¹ definidos pelos Censos Demográficos do Instituto de Geografia e Estatística (IBGE) realizados em 2000 e 2010. Devido a este fator, algumas adaptações foram feitas já que as variáveis foram aprimoradas de um censo para outro e não mantiveram a mesma nomenclatura apesar da forma de definição destas ser a mesma. Observe na Tabela 1 as variáveis correspondentes entre os anos de 2000 e 2010 consideradas para o risco social.

Tabela 1 - Variáveis de risco social

ANO	CÓDIGO DA VARIÁVEL	ANO	CÓDIGO DA VARIÁVEL	DESCRIÇÃO
2000	Var12	2010	V002	Moradores em domicílios particulares permanentes
	Var03		V005	Rendimento nominal mensal por pessoa responsável por domicílio particular permanente
	V0525		V001-V093	Responsáveis por domicílios particulares permanentes não-alfabetizados

Fonte: IBGE, 2000 e 2010. Org.: Autoras, 2019

Em termos do risco ambiental as variáveis foram as mesmas para o ano de 2010, mas o processamento dos dados foi feito já que o recorte geográfico foi

distinto. A Tabela 2 informa as variáveis utilizadas para a caracterização do risco ambiental para os dois anos de análise.

Tabela 2 - Variáveis de risco ambiental

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO
Clinografia	Clinografia inferior a 3% e superior a 30%
Hidrografia	Proximidade de até 50 metros a reservatórios de água
	Proximidade de até 50 metros a cursos de água

Fonte: AESA, 2015. Org.: Autoras, 2019

Estas variáveis ou indicadores foram escolhidos, pois implicam no risco a inundações, movimentos de massa e

enchentes. Destaca-se que a inserção da clinografia inferior a 3% à metodologia adotada foi realizada pois, observou-se

³O setor censitário é a unidade territorial de controle cadastral da coleta, constituída por áreas contíguas, respeitando-se os limites da divisão político-administrativa, do quadro urbano e rural legal e de outras estruturas territoriais de interesse, além dos parâmetros de dimensão mais adequados à operação de coleta (IBGE, 2010).

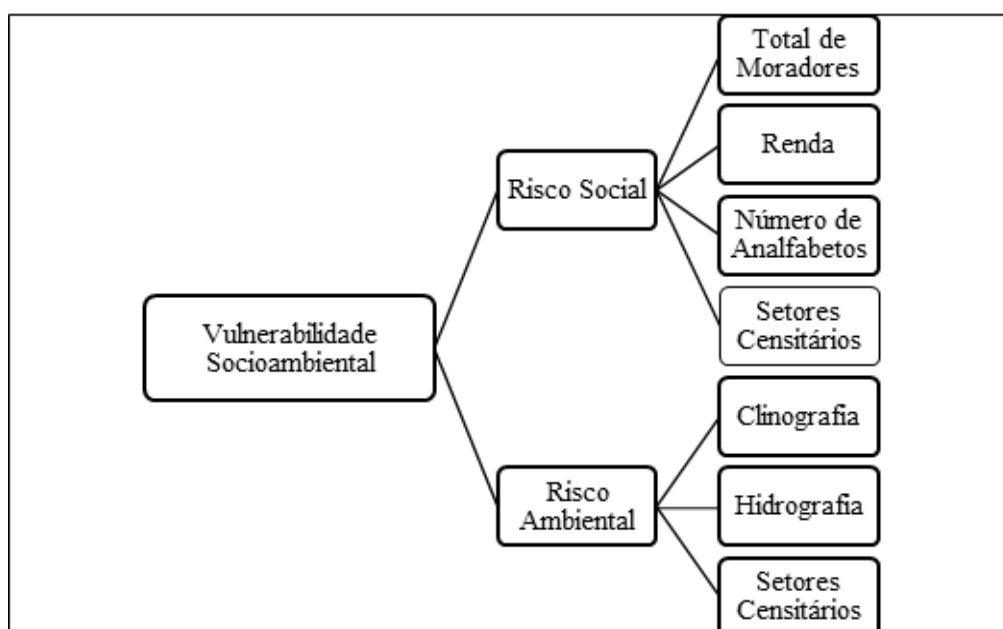
que os municípios se caracterizam por uma geomorfologia constituída majoritariamente por planícies de inundação, assim, adotou-se inclinação de 3%.

Com o uso do comando *buffer* (banda) delineou-se o limite de 50 metros para as duas margens de todos os cursos d'água e reservatórios. Já a cartografia digital da clinografia foi gerada a partir de um Modelo Digital de Elevação (MDE) feito com imagens de satélite SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) disponibilizadas

em Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil, Topodata, ao final foram gerados três mapas distintos: *buffer* de drenagem, *buffer* de reservatórios e declividade, que ao realizar a sobreposição espacial tornaram-se o mapa de risco ambiental.

Por fim, os mapas de risco ambiental e risco social foram sobrepostos, formando o mapa de vulnerabilidade socioambiental para os anos de 2000 e 2010. A Figura 1 apresenta o fluxograma da metodologia aplicada.

Figura 1 - Fluxograma da metodologia aplicada para mapeamento da vulnerabilidade socioambiental da área de estudo



Org. Autoras, 2019

Após o processamento apresentado no fluxograma a vulnerabilidade foi classificada em termos da intensidade, assim, criou-se as classes de vulnerabilidade socioambiental denominadas de “Muito baixa”, “Baixa”, “Média”, “Alta” e “Muito alta”. E para os riscos houve uma alteração apenas na concordância do gênero com a palavra risco, ou seja, “Muito baixo”, “Baixo”, “Médio”, “Alto” e “Muito Alto”.

Conclusões

Os resultados cartográficos foram os mapas de risco social de 2000 e 2010, risco ambiental de 2000 e 2010 e vulnerabilidade

socioambiental de 2000 e 2010, ou seja, forma elaborados seis mapas distintos. As Figuras de 2 a 7 apresentam o mapeamento de cada um deles.

Figura 2 - Mapa de risco social no ano 2000.

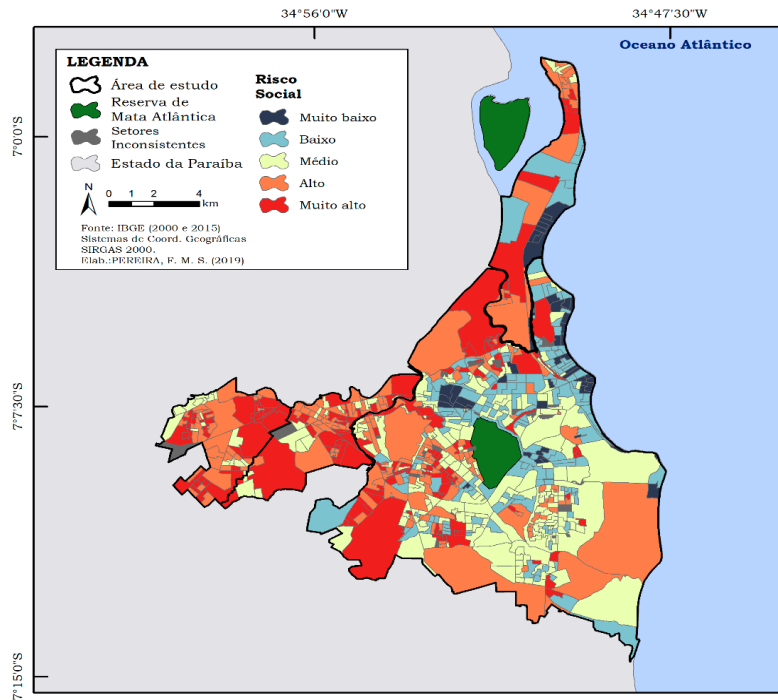


Figura 3 - Mapa de risco social no ano 2010.

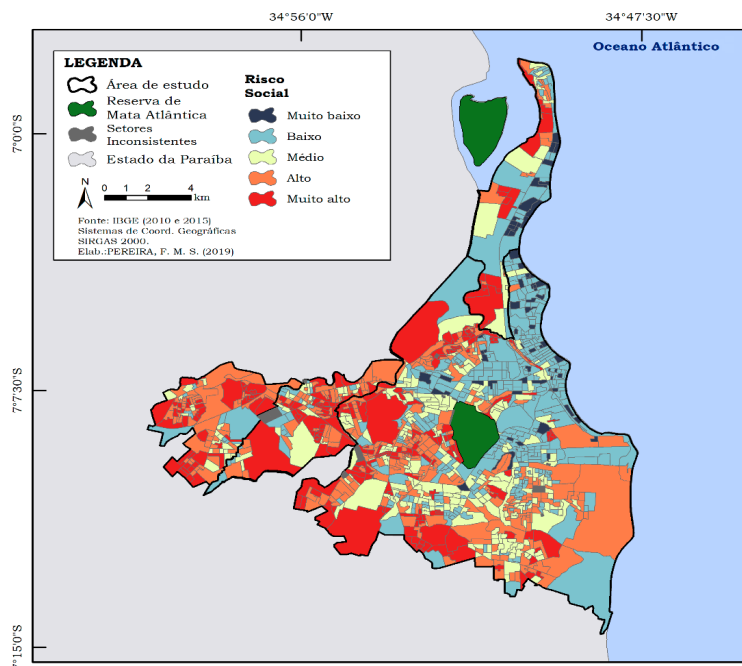


Figura 4 - Mapa de risco ambiental no ano 2000.

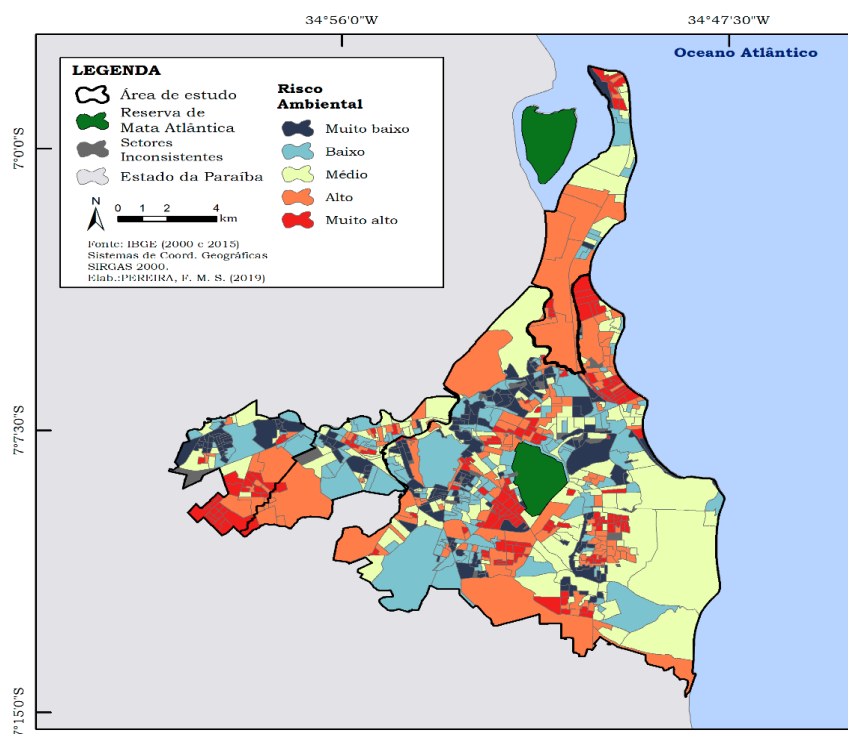


Figura 5 - Mapa de risco ambiental no ano 2010.

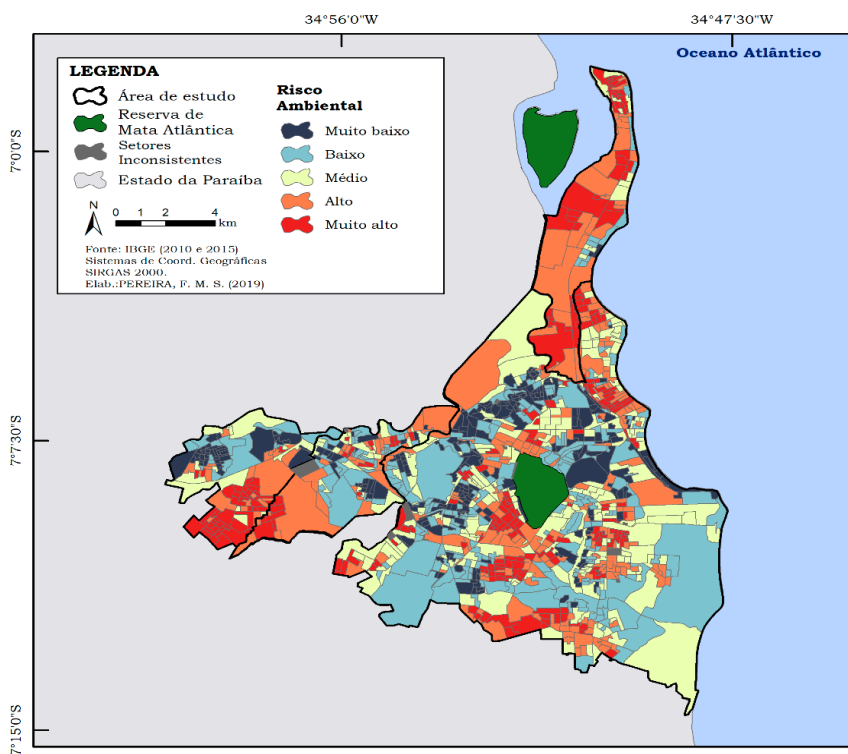


Figura 6 - Mapa de vulnerabilidade socioambiental no ano 2000.

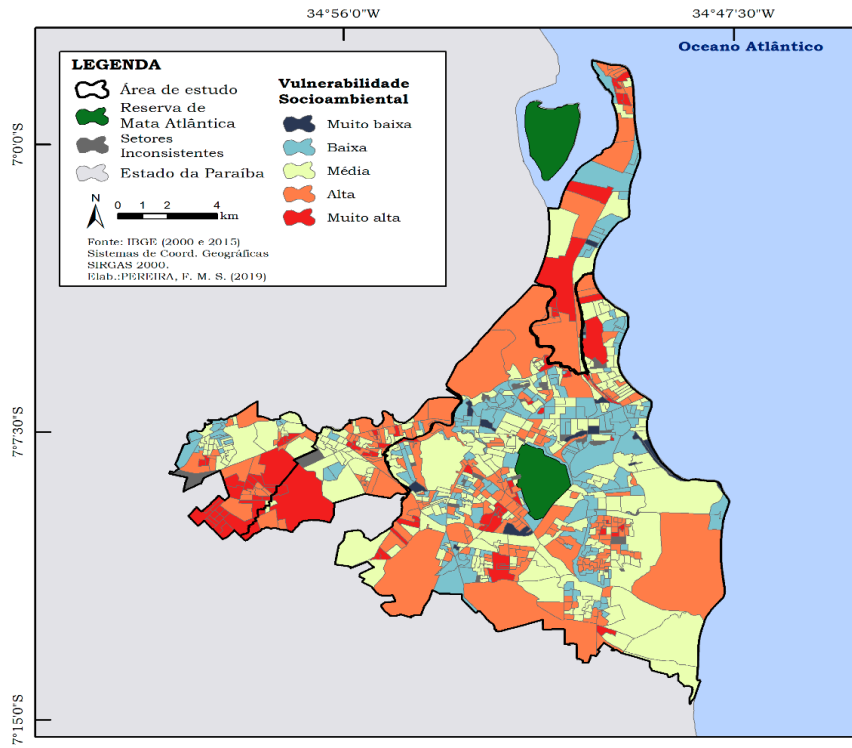
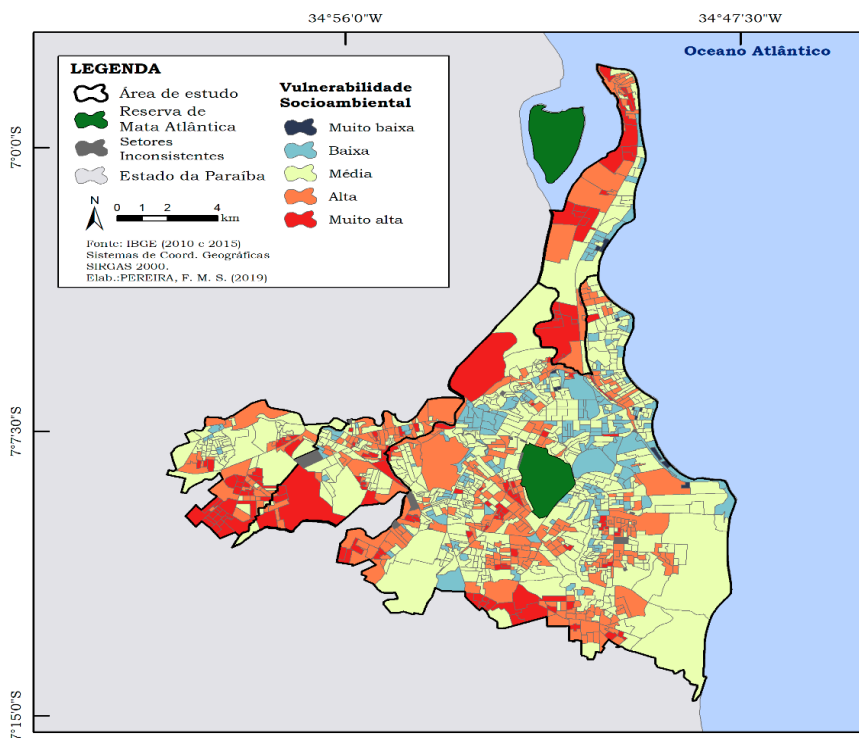


Figura 7 - Mapa de vulnerabilidade socioambiental no ano 2010



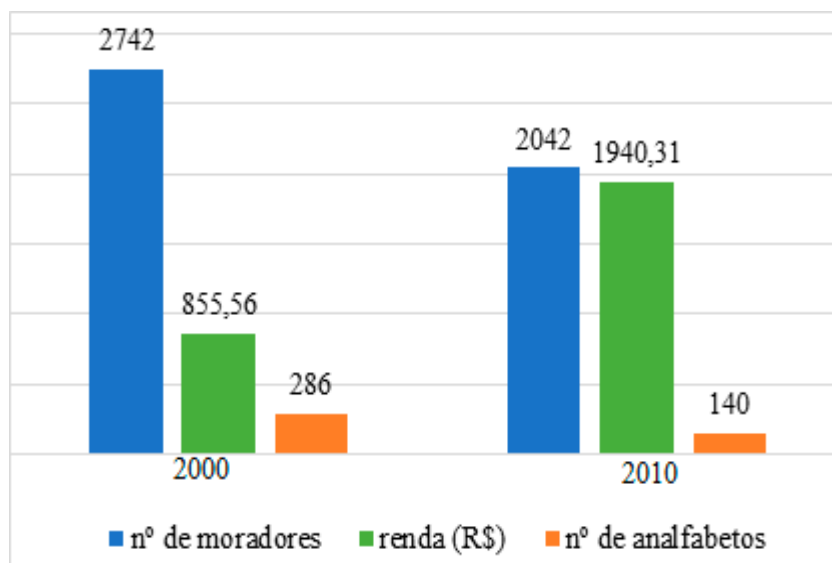
Org. Figuras: Autora, 2019

Em termos da quantidade de setores censitários entre 2000 e 2010 nota-se um aumento significativo dos mesmos para todos os municípios. Na cidade de Bayeux haviam em 2000, 75 setores censitários consistentes, já em 2010 este número passou para 129, ou seja, uma taxa de crescimento de 0,72. Já Cabedelo apresentou uma taxa de crescimento de 0,96 (de 44 setores passou para 86). A cidade de João Pessoa adicionou a sua malha urbana 365 setores, sua taxa de crescimento foi de 0,73, já Santa Rita cresceu a uma taxa de 0,46 (de 88 setores passou para 128). Observa-se que a cidade que mais se desenvolveu urbanamente ao considerar a taxa de crescimento dos setores censitários foi Cabedelo.

Com relação ao risco social no ano de 2000, Bayeux não tinha setores censitários na classe de risco social “Muito baixo”, 3% estavam na classe “Baixo”, 31% na classe “Médio”, 47% na classe “Alto” e 20% na classe “Muito Alto”. Já em 2010 estes valores foram de 1%, 17%, 29%, 36% e 17%, respectivamente. Assim, nota-se uma melhora das condições sociais da população, já que a classe de risco “Baixo” aumentou e as de risco “Alto” e “Muito Alto” diminuíram.

Ao analisar os indicadores sociais, pode-se perceber a melhoria dos mesmos. A Figura 8 apresenta os valores máximos para cada um dos intervalos das variáveis sociais elencadas e a comparação entre os anos 2000 e 2010 em termos quantitativos.

Figura 8 - Comparativo entre as variáveis sociais da cidade de Bayeux para os anos 2000 e 2010.



Org.: Autora, 2019

Com relação ao risco ambiental da cidade de Bayeux em 2000, os valores das classes foram: 14%, 29%, 30%, 17% e 9%, respectivamente. Já em 2010 houve o aumento em 4% para a classe “Muito Baixo”; diminuição de 2% para a classe “Baixo”; a classe “Médio” diminuiu em 14%; a classe “Alto” aumentou em 6%; e a classe “Muito Alto” aumentou em 12%, ou seja, as condições ambientais foram agravadas ou o fato de existirem mais setores censitários expostos ao risco ambiental interferir na porcentagem das classes.

Em termos da vulnerabilidade socioambiental de Bayeux temos: nenhum setor inserido na classe “Muito Baixa”, 7% na classe “Baixa”, 38% na classe “Média”, 31% na classe “Alta” e 2% na classe “Muito Alta”. Ao comparar com 2010, estes percentuais aumentaram para todas as classes em valores significativos, mais de 100% de aumento.

Com relação ao município de Cabelo observou-se que os percentuais para os setores censitários classificados para risco social em 2000 foram, respectivamente: 33%,

5, 10%, 43% e 10%. Já para risco ambiental teve-se 5%, 17%, 24%, 33% e 21%, por fim, a vulnerabilidade socioambiental foi de 2%, 26%, 24%, 38% e 10%. Ao comparar com 2010 observa-se que houve uma diminuição de setores inseridos na classe “Muito Baixo”, “Alto” e “Muito Alto”, já para o risco ambiental ocorreu a diminuição em todas as classes, porém um aumento de 102, 4% para a classe “Muito Alto”. Com relação a vulnerabilidade socioambiental houve uma redução da porcentagem de setores censitários sobre risco ambiental para todas as classes.

João Pessoa, pode apenas ser comparada entre 2000 e 2010 com os resultados do risco social, que indicaram uma diminuição em todas as classes. Com relação ao risco ambiental do ano 2000, nota-se o nivelamento em termos da porcentagem de setores censitários sobre risco, indicando que o território apresenta características similares em termos das condições físico-naturais. Para 2010 este mesmo aspecto se repetiu, com pequenas alterações de 1 a 3% entre as classes.

O município de Santa Rita apresentou uma pequena melhoria entre 2000 e 2010, em termos da intensidade do risco social, já para o risco ambiental houve um aumento para as classes “Médio” e “Alta”, cerca de 45 e 25%, respectivamente. Em termos da vulnerabilidade socioambiental ocorreu um crescimento da classe “Alta”, aproximadamente 50%.

As variáveis de risco social apresentaram o mesmo padrão de Bayeux para as demais cidades conurbadas do litoral paraibano.

Vale ressaltar que entre os anos 2000 e 2010 foram instituídos diversos programas governamentais voltados para o combate à fome, investimento em educação, moradia, energia podendo estes também terem afetado positivamente sobre a intensidade dos riscos sociais.

Com base nestes dados, alguns cenários podem ser criados para o ano de 2020. Ao observar o crescimento populacional e características do espaço

geográfico associado as condições políticas em que o país se encontra nos últimos oito anos.

De acordo com o método geométrico, Bayeux apresentou uma taxa de crescimento populacional de 3,31%. E ao observar o quantitativo de moradores em domicílios particulares permanentes, nota-se uma diminuição em 25%. Atualmente, existe a tendência de as famílias terem menos filhos, assim, pode-se concluir que a previsão em termos de quantitativo populacional e até mesmo de densidade demográfica é a estagnação ou diminuição dos valores.

Cabedelo apresentou um crescimento populacional de 16%, apesar de em termos de moradores em domicílios particulares permanente haver o aumento de apenas 2% entre os setores com maior quantitativo, com base na análise dos números se supõe que ainda haverá o aumento da população da cidade.

João Pessoa, capital do estado da Paraíba apresentou um crescimento de 10% entre os anos 2000 e 2018, indicando que esta tendência deve continuar para 2020. Entre os anos 2000 e 2010 houve uma significativa diminuição da quantidade de moradores nos domicílios, o decréscimo correspondeu a 138%. Isto pode indicar que houve a melhor distribuição da população entre os setores censitários.

A cidade de Santa Rita foi a segunda que apresentou a menor taxa de crescimento populacional (5,44%) e além deste fator é o município que possui a menor densidade populacional.

Em termos das condições salariais, houve nos últimos quatro anos o aumento do desemprego. Atualmente, o Brasil possui cerca de 13 milhões de desempregados se este cenário continuar para o ano de 2020, pode-se esperar a diminuição do poder aquisitivo da população ou a estagnação do salário mínimo devido à crise econômica em que se encontra o país.

Em termos dos eventos naturais que podem acarretar no risco ambiental tem-se que as cidades se encontram em situações similares e precisam considerar estes fatores

em seu plano de ação.

Desta forma, a vulnerabilidade socioambiental das cidades conurbadas da Região Metropolitana de João Pessoa (RMJP) apresenta características similares, destacando-se as cidades de Bayeux e Santa Rita que apresentaram um aumento de setores censitários nas classes “Alta” e “Muito Alta”, o que permite prever um cenário negativo caso nada seja realizado até 2020. Mas que ao observar os indicadores sociais e ambientais percebe-se a evolução das condições populacionais e ambientais.

Com base na análise dos resultados e demais informações elencadas no trabalho, conclui-se que as cidades apresentam características similares em termos da vulnerabilidade socioambiental, com pequenas alterações devido à importância econômica e densidade populacional.

A aplicação do SIG para a realização do mapeamento da área de estudo e análise tempo-espacial foi de significativa importância, pois o mesmo permite o processamento de vários dados em pouco tempo, tornando-se uma importante ferramenta de caracterização do espaço geográfico e análise de determinada área de estudo.

Com relação a evolução da vulnerabilidade socioambiental percebe-se de forma geral a melhoria da mesma após uma década, indicando que o mesmo ocorrerá para 2020 apesar de algumas ações regressas no cenário nacional atual que afetam majoritariamente os aspectos sociais.

Em termos da interferência entre o risco social e ambiental sobre a obtenção da vulnerabilidade socioambiental tem-se que ao menos para as cidades estudadas, o risco social apresenta um maior fator de modificação do espaço, o que torna este aspecto de importante relevância e priorização em termos da gestão territorial das cidades.

Referente a propostas voltadas para a diminuição da vulnerabilidade socioambiental, pode-se buscar a relação mais próxima entre as cidades já que as mesmas estão intrinsecamente

relacionadas.

De acordo com a Lei 11.107/2005 (Lei dos Consórcios Públicos) que permite a realização de projetos de comum interesse a municípios, neste caso a RMJP, se propõe:

1. A criação de um banco de dados de emprego destas cidades, em observância ao cenário de desemprego que se desenha nos últimos quatro anos. Isto implicaria na associação de empresas da construção civil, serviços, turismo;
2. Elencar todas as moradias e famílias que se encontram em áreas de risco ambiental e em conjunto com a Defesa Civil das cidades orientar, educar, reestabelecer a segurança estrutural ou transferir as famílias para locais que já apresentam infraestrutura estabelecida. Ou seja, seriam priorizados os prédios, casas e espaços vazios que não exercem a função social exigida pela constituição federal;
3. Listar as escolas públicas e privadas que podem ser utilizadas nos planos de emergência em caso de inundações, enchentes.

Assim, conclui-se que os objetivos do trabalho foram alcançados e permitiram a contribuição ao conhecimento sobre técnicas de geoprocessamento voltadas para o planejamento e gestão de riscos dentro da realidade das cidades da Paraíba. Além de ser um tema relevante já que este tipo de análise e comparação tempo-espacial não costumam ser aplicadas para as cidades da Paraíba.

Referências

- ALMEIRA, L. Q. **Riscos ambientais e vulnerabilidades nas cidades brasileiras: conceitos, metodologias e aplicações.** São Paulo: Ed. Cultura Acadêmica, 2012, 215 p. il. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/109207>>. Acesso em: 03 jul. 2018.
- ALVES, H. P. F. Desigualdade ambiental no município de São Paulo: análise da exposição diferenciada de grupos sociais a situações de risco ambiental através do uso de metodologias de geoprocessamento. In: **Revista Brasileira de Estudos da População.** v. 24. n.2. São Paulo, 2007.
- ALVES, H. P. F. **Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais.** In: **Revista Brasileira de Estudos da População.** v. 23. n.1. São Paulo, 2006.
- ALVES, H. P. F.; TORRES, H. G. **Vulnerabilidade socioambiental na cidade de São Paulo: uma análise de famílias e domicílios em situação de pobreza e risco ambiental.** In: **São Paulo em Perspectiva.** v. 20, n. 1. São Paulo: Fundação Seade, 2006.
- ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. **Perfil do município:** Bayeux, Cabedelo, João Pessoa e Santa Rita. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/home/>>. Acesso em: 15 mar. 2019.
- BANCO DO NORDESTE DO BRASIL S.A. (BNB). **Informações estaduais:** Paraíba. Fortaleza: BNB, 2013.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE BAYEUX. **História.** Disponível em: <<http://www.bayeux.pb.gov.br/a-cidade/historia.html>>. Acesso em: 30 de jul. 2018.
- CUNICO, Camila. **Do risco à adaptação: a identificação da vulnerabilidade socioambiental de Curitiba – PR.** 2013. 269 f. Geografia (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- DAGNINO, R. S.; JR., S. C. **Risco Ambiental: conceitos e aplicações.** Rio Claro: Rev. de Climatologia e Estudos de Paisagem., vol. 2, n.2. jul/dez 2007. 50 p. p. 50-84.
- DESCHAMPS, M. V. **Vulnerabilidade socioambiental na Região Metropolitana de Curitiba.** 2004. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004. Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/tese_marley_deschamps.pdf
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Mini-Aurélio: o dicionário da língua portuguesa.** 8ed., Curitiba: Positivo, 2010. 960 p.:i.
- FREITAS, Ruskin. **Regiões Metropolitanas: uma abordagem conceitual.** *Humanae*, v.1, n.3, p. 44-53, dez. 2009.
- FURRIER, *et al.* **Geomorfologia e Tectônica da Formação Barreiras no Estado da Paraíba.** *Revista do Instituto de Geociências – USP* Disponível em: www.igc.usp.br/geologiausp – 61 – *Geol. USP Sér. Cient.*, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 61-70, outubro 2006

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Base de informações do Censo Demográfico 2010: resultados do universo por setor censitário**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

LAVELL, Allan (Ed.). **Estado, sociedade y gestión de los desastres em América Latina: em busca del paradigma perdido**. LA RED, FRACSO, ITDG. Perú, 1996, 520 p. il.

LEAL E SÁ, L. T. **Levantamento geológico-geomorfológico da Bacia Pernambuco-Paraíba, no trecho compreendido entre Recife-PE e João Pessoa-PB**. 1998. 127 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Pernambuco, Recife, 1998.

LEROY, J. P. **Justiça Ambiental**. 2011. Disponível em: <https://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/wpcontent/uploads/2014/04/TAMCLEROY_Jean-Pierre_-_Justiça_Ambiental.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2019.

MONBEIG, Pierre. **O estudo geográfico das cidades**. Revista cidades. v. 1, n. 2, p. 277-314. 2004.

MORAIS, Lenygia Maria Formiga Alves. **Expansão urbana e qualidade ambiental no litoral de João Pessoa-PB**. Dissertação de mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal da Paraíba (PPGG – UFPB). João Pessoa. 2009.

MOREIRA, Emília. **O espaço natural paraibano**. João Pessoa, PB: UFPB, 2002.

MOSER, C. **The asset vulnerability framework: reassessing urban poverty reduction strategies**. World Development, New York, v. 26, n.1, 1998.

PARAÍBA (Estado). **Lei Complementar nº 59, de 30 de dezembro de 2003**. Fica criada a Região Metropolitana de João Pessoa, integrada pelos Municípios de Bayeux, Cabedelo, Conde, Cruz do Espírito Santo, João Pessoa, Lucena, Mamanguape, Rio Tinto, Santa Rita, Alhandra, Caaporã e Pitimbú, na forma prevista no art. 24 da Constituição. Paço da Assembleia Legislativa do Estado da Paraíba, “Casa de Epitácio Pessoa”, João Pessoa. 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC). **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012**. Florianópolis: CEPED, UFSC, 2 ed. rev. amp. – Florianópolis. 2013.

Análise das concepções de sindicatos acerca da atuação em Psicologia e das relações entre saúde mental e trabalho

Francinaldo dos Santos Lima¹

Thaís Augusta Cunha de Oliveira Máximo²

Resumo

Apesquisa descrita neste capítulo teve por objetivo analisar as concepções de Sindicatos acerca da atuação em Psicologia e das relações entre Saúde Mental e Trabalho. Entendemos a importância de nos debruçarmos sobre a compreensão dos sindicatos em torno dessas questões tendo em vista eles serem importantes vias de representação dos trabalhadores, embora ressalte-se o panorama de fragilidade e enfraquecimento do movimento sindical. Esta análise foi realizada a partir de entrevistas semiestruturadas com representantes de sindicatos da região metropolitana de João Pessoa e análises das Convenções Coletivas de Trabalho (CCT) dos Sindicatos entrevistados. Como fundamento teórico para a pesquisa, utilizou-se a Psicodinâmica do Trabalho, que compreende o trabalho como central na vida dos sujeitos, e sempre como fonte de implicações para a saúde e subjetividade dos trabalhadores. Deste modo, não basta pensar as condições objetivas de trabalho, tais como salários, benefícios e mobiliário, é preciso lutar por melhores condições subjetivas de trabalho no que diz respeito à gestão, relações interpessoais, e vivências de prazer. Os dados foram organizados e utilizados a partir do método de análise de conteúdo temática. Nos discursos dos entrevistados, a concepção predominante é de que o trabalho é um fator determinante para o processo-saúde-doença. Quanto às análises das CCT, verificou-se que são poucos os Sindicatos que têm cláusulas bem definidas pautando as questões de Saúde e Segurança do Trabalhador.

Palavras-chave: Sindicatos. Psicodinâmica do Trabalho. Saúde do trabalhador.

Apresentação

Este capítulo parte da experiência de pesquisa no desenvolvimento do plano “Análise das concepções de sindicatos acerca da atuação em psicologia e das relações entre saúde mental e trabalho”, pertencente ao projeto de Iniciação Científica (IC) intitulado “Atuação em psicologia do trabalho: análises a partir das concepções de estudantes e profissionais de áreas afins”. Esse projeto foi elaborado e orientado pela Professora Dra. Thaís Augusta Cunha de Oliveira Máximo no

período correspondente a dois anos (2018-2019).

A pesquisa é voltada para a área da saúde do trabalhador e tem como objetivo discutir os resultados de uma análise das concepções de Sindicatos acerca da atuação em Psicologia e das relações entre Saúde Mental e Trabalho, bem como expor os resultados das análises das Convenções Coletivas de Trabalho. Para isso, procurou-se analisar as concepções que estes

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Análise das concepções de sindicatos acerca da atuação em psicologia e das relações entre saúde mental e trabalho / Artigo científico na área de Psicologia do Trabalho.

Instituição de vínculo como Voluntário: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br e-mail: cadastrocgpac@propesq.ufpb.br).

¹Estudante de Iniciação Científica: Francinaldo dos Santos Lima (e-mail: francinaldodossantoslima@gmail.com)

²Orientador(a): Thaís Augusta Cunha de Oliveira Máximo (e-mail: thaisaugusta@gmail.com, telefone: 83 99122-1006)

trabalhadores detêm a respeito da relação trabalho-saúde-doença e analisar as cláusulas das Convenções Coletivas acerca da Saúde e Segurança do trabalhador. Os resultados corroboram para entendermos de que forma os Sindicatos e as empresas no qual eles atuam, estão envolvidas com a temática que envolve as questões de saúde mental do trabalhador.

Inicialmente, é importante explicar um pouco sobre as transformações ocorridas no contexto sindical no Brasil. Devido às mudanças que ocorreram durante a década de 1980, com a crise do regime militar, o governo foi perdendo controle da vida interna dos sindicatos, o que gerou uma ascensão das correntes sindicais reivindicativas e parte dos sindicatos começaram a negociar diretamente com o empresariado. As greves em massa do ABC nos anos 1978-1980, a criação da Central única dos Trabalhadores (CUT) em 1983 e da Central Geral dos Trabalhadores em 1986 são marcos que expressam esta mudança que ocorreu no movimento sindical brasileiro (COSTA, 1994).

Nesse contexto, surge o “novo sindicalismo”, o qual possuía um padrão combativo pautado na greve e, através dele, conseguiu com que começasse a ser realizada uma comunicação direta entre trabalhadores e o patronato, transferindo a resolução de divergências para dentro das empresas. Questões do trabalho que eram exclusivos da gestão começaram a ser questionados por meio da militância dos trabalhadores. O fato dos acordos coletivos terem ganhado vida e novo sentido é um efeito direto dessa militância, e agora estes possuem reivindicações que buscam uma maior inserção dos sindicatos nos locais de trabalho e a ampliação do poder de representação interna destes (COSTA, 2003).

Entretanto, foi a partir da Constituição de 1988 que houve um maior reconhecimento social e legal das centrais sindicais. Assim, a atuação Sindical passou a ser mais incisiva, as negociações coletivas começaram

a discutir temas que antes não eram debatidos, como reivindicações a respeito de estabilidade no emprego, igualdade de salário e tratamento entre os sexos, abonos salariais e produtividades, condições de segurança e saúde do trabalhador. De acordo com Almeida (1988), a ação do movimento das greves descentralizada serviu para ampliar o espaço e o escopo da negociação coletiva, assim como também estender os direitos trabalhistas importantes para os trabalhadores.

A negociação coletiva de trabalho é considerada um instrumento jurídico democrático de direito que ameniza eventuais conflitos que existem ou que possam vir a existir na relação entre empregador e empregado. Desse entendimento coletivo, resulta o Contrato Coletivo de Trabalho, representando um acordo bilateral entre as partes, estipulando cláusulas que normatizam as condições de trabalho (GOMES, 1998).

Conceitualmente a Convenção Coletiva de Trabalho é definida pela CLT (Consolidação das Leis do Trabalho - art. 611), em que há um “acordo de caráter normativo, pelo qual dois ou mais Sindicatos representativos de categorias econômicas e profissionais estipulam condições de trabalho aplicáveis, no âmbito das respectivas representações, às relações individuais de trabalho”³ (BRASIL, 1967). Nos art. 613 e 621 da CLT, determina o que deve conter as Convenções e os Acordos Coletivos, obrigatoriamente, com designação dos sindicatos convenientes ou dos sindicatos acordantes, normatizando itens mínimos necessários para uma harmonia entre as partes (BRASIL, 1967).

No que tange à saúde e à segurança no trabalho, a partir da CLT, os trabalhadores passam legalmente a contar com a garantia da proteção à saúde e a Segurança no exercício de seu trabalho. Com ela, em seu “capítulo V - da segurança e da medicina do trabalho”, foram estabelecidos dispositivos de Segurança e Medicina do Trabalho,

³Redação dada pelo Decreto-lei nº 229, de 28.02.1967.

tornando-os obrigatórios nas empresas e instituições públicas que tem trabalhador regido pelo regime da CLT (BRASIL, 1977). Em termo de atuação, segundo Sanson (2014), o movimento sindical exerceu um papel de protagonismo importante na sociedade brasileira na conquista dos direitos que se tem hoje. No caso do Brasil, desde a década de 70, os movimentos sindicais já exerciam um forte papel na conjuntura do mundo do trabalho do país, inclusive é válido mencionar que, no período Vargas, os sindicatos tiveram papel de destaque nas articulações que se produziram na situação da época.

Com o avanço da modernização do capital e da sociedade brasileira, cada vez mais aumentou a importância dos sindicatos. Porém, o autor nos chama atenção para o fato de que, em função do ataque do capital ao trabalho, os sindicatos encontram-se perdendo forças e estaria em declínio,

Ultimamente, muito em função do ataque do capital ao trabalho em suas versões econômicas – reestruturação produtiva e política – desmanche da regulação do trabalho via Estado, muito se fala do declínio dos sindicatos e da perda de sua força e influência sobre a conjuntura socioeconômica e política. Estariam mesmo os sindicatos fragilizados e em declínio ou ainda jogam um papel importante na contemporaneidade? (SANSON, 2014, p.182).

Sobre esta questão, Alves (2000) e Krein (2001) argumentam que o violento ataque dos interesses econômicos ao mundo do trabalho é outro fator que reconfigura a realidade do mundo do trabalho, rebatendo os direitos sociais anteriormente conquistados. Nota-se, nas últimas décadas, uma investida do capital frente ao trabalho, manifestando-se concretamente na flexibilização, terceirização e precarização, trazendo a desregulamentação de várias conquistas no âmbito do trabalho.

Fundamentação teórica

Dejours e Begue (2010) afirmam que, em nome das novas formas de gestão empresarial, impõe-se uma nova doutrina de organização do trabalho. A gestão com foco nas metas passa a ser o principal meio para se introduzir novos instrumentos de controle. E nessa sede por resultados, instaura-se o conflito: contabilização, mensuração e quantificação *versus* qualidade do trabalho. Essa reestruturação produtiva se tornou um terreno fértil para o desenvolvimento do que a Psicodinâmica do trabalho chamou de patologias sociais, em que se inicia o processo de adoecimento em decorrência das condições e da organização do trabalho. É aí que se desenvolvem os comportamentos de assédio, o estresse, o burnout, a LER/DORT, dissociações psicológicas, a depressão e até mesmo suicídios (BENDASSOLLI E SOBOLL, 2011; MENDES, 2007; ANTUNES, 1953).

Em uma visão mais ampliada, a saúde do trabalhador é compreendida como sendo um conjunto de conhecimentos provenientes de inúmeras disciplinas, como: Saúde Pública, Saúde Coletiva e a Medicina do trabalho, que vem a estabelecer um formato inovador de perceber as relações entre saúde e trabalho, e que sugere uma nova prática de atenção à saúde dos trabalhadores, e de intervenção nos ambientes de trabalho (NARDI, 1997). O campo de saúde do trabalho exige uma atenção à saúde não apenas restrita a aspectos meramente biológicos, mas exige-se uma postura de atuação pautada em ações de prevenção, assistência e promoção à saúde que incorporem fatores psíquicos e sociais (SATO; LACAZ; BERNARDO, 2006).

Teoricamente, este estudo utilizou-se da abordagem da psicodinâmica do trabalho, que concebe o trabalho como uma forma de provação para subjetividade, que pode ser engrandecida e ampliada com o engajamento no trabalho, ou pode ser reduzida, mortificada pelo trabalho. Para a psicodinâmica do trabalho, trabalhar constitui uma provação para a subjetividade, e esta provação a transforma. Nesta perspectiva, o trabalho não é apenas uma forma de produzir, mas também de realizar-

se enquanto ser humano (DEJOURS, 2012).

Segundo Lancman (2003), a Psicodinâmica do Trabalho se insere no campo da psicologia do trabalho e da tradição compreensiva (DEJOURS, 1999). Para Lancman, baseados nos conhecimentos de Dejours, a clínica do trabalho da saúde mental e trabalho, parte do trabalho de campo, se deslocando e retornando constantemente a ele, ligando a intervenção à pesquisa como base nos princípios da pesquisa-ação (LANCMAN, 2003). Para a autora, a PDT visa à intervenção em situações de trabalho, e se propõe a compreender os processos psíquicos envolvidos e formular avanços teóricos e metodológicos reproduzíveis a outros contextos.

Para Lancman (2003), as intervenções pensadas para o trabalho devem levar os trabalhadores a um processo ativo de reflexão/ação sobre o próprio trabalho, de modo a permitir sua apropriação e emancipação e a conduzir a uma reconstrução coletiva do trabalho.

Segundo a autora, é dentro dessa perspectiva que devemos pensar e avançar na constituição de um modelo clínico no campo da saúde mental e do trabalho que subsidie a atuação dos profissionais em situações concretas de trabalho e que incorpore os aspectos subjetivos e menos visíveis do trabalho como elementos indissociáveis desse tipo de estudo e atuação (LANCMAN, 2003).

A partir do que foi exposto, torna-se importante tomar conhecimento sobre o entendimento dos representantes dos trabalhadores, ou seja, dos diretores sindicais, de questões sobre como o trabalho afeta a subjetividade dos trabalhadores. Além disso, esta pesquisa torna-se relevante por apresentar para a sociedade e para a comunidade acadêmica qual o entendimento dos representantes das instituições responsáveis por defender os interesses coletivos da categoria ou individuais dos trabalhadores.

A importância de estudos e ações em saúde mental, saúde e segurança do trabalhador corrobora com resultados mais

significativos e suscita a reflexão sobre a problemática da saúde dos trabalhadores de diversas categorias de profissionais.

No cenário atual, não se sabe até quando os direitos dos trabalhadores garantidos na CLT e na Constituição Federal vão permanecer, mas é importante destacar que a CF de 1988 foi conquistada com muita luta dos movimentos dos trabalhadores. Ela surge com marco histórico como Constituição Cidadã, rompendo com conceitos excludentes construídos historicamente. A Carta Magna de 1988, a partir do SUS, instala um projeto social que assume e consagra um conjunto dos direitos sociais, na qual a saúde passa a ter a devida importância, sendo prevista sua garantia nesse novo ordenamento legal (BRASIL, 1988).

Metodologia e análise

Esta pesquisa foi dividida em dois estudos. O primeiro deles foi um estudo qualitativo, realizado a partir de entrevistas semi estruturadas com representantes de sindicatos da região metropolitana de João Pessoa. O segundo estudo foi uma análise documental das convenções de sindicatos. Entendemos que as pesquisas foram complementares pois foi possível ter acesso à fala dos representantes de sindicatos e aos documentos de algumas categorias profissionais. O que possibilitou confrontar até que ponto o discurso que coloca a saúde como primordial, consegue ser legitimado por meio dos documentos aprovados pelas categorias como “bandeiras” de luta do movimento.

Na primeira etapa participaram do estudo 08 representantes de sindicatos de diversas categorias profissionais de instituições do Estado da Paraíba. Os critérios para participar da pesquisa foram a disponibilidade de tempo dos diretores sindicais mediante contato telefônico, o interesse dos mesmos em participar da pesquisa e a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

Posteriormente, na segunda etapa foram analisadas 13 Convenções Coletivas de

Trabalho de sindicatos de diversas categorias profissionais do Estado da Paraíba. Foram incluídas na pesquisa Convenções Coletivas dos Sindicatos que participaram das entrevistas anteriores e Sindicatos que não participaram, mas que fizessem parte da grande João Pessoa, bem como foram consideradas a vigência das Convenções Coletiva de Trabalho no período de 01 de janeiro de 2017 a 31 de dezembro de 2019.

Na primeira etapa, a coleta de dados foi realizada a partir do uso de entrevistas semiestruturadas, que foram realizadas individualmente com cada um dos participantes. O roteiro tinha questões que evocavam o entendimento acerca da relação trabalho-saúde-doença, bem como sobre quais os riscos e ações existentes na empresa, qual o índice de adoecimentos mentais, quais tipos são os mais frequentes e como se dá a notificação dos mesmos. Como se tratou de uma entrevista semiestruturada, novas perguntas surgiram no decorrer das mesmas, o que serviu para um conhecimento mais detalhado acerca dos assuntos de interesse.

Na segunda etapa, foi solicitado aos Sindicatos de diversas categorias o envio das Convenções Coletivas de Trabalho considerando a vigência das CCT no período de 01 de janeiro de 2018 a 31 de dezembro de 2019. Também foram baixadas Convenções Coletivas pelo próprio site dos Sindicatos, e posteriormente foram realizadas análises das Convenções Coletivas, buscando identificar as cláusulas que pautassem questões referentes à saúde mental e trabalho, bem como a segurança dos trabalhadores nos locais de trabalho.

Procedimentos

Primeiramente, o projeto foi submetido ao comitê de ética do Centro de Ciências da Saúde (CCS), da UFPB, conforme preconiza a Legislação 520/2016, sendo aprovado com êxito. Posteriormente, foi feito o contato com os profissionais participantes dos estudos. Os representantes de sindicatos foram contactados mediante a estratégia de bola de neve, quando a partir de

indicações obtém-se os primeiros contatos, e, posteriormente, cada entrevistado concede indicações para os seguintes, até se obter o nível de saturação.

As entrevistas foram realizadas nos locais e horários combinados com os diretores sindicais, como na sede de alguns sindicatos e no Centro de Referência em Saúde do trabalhador (CEREST). O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi entregue no momento anterior ao do início da entrevista. Também foi solicitada a permissão para gravação. As entrevistas tiveram durações variadas de 20 a 40 minutos. Após a realização das entrevistas semiestruturadas, foi feita a transcrição e os dados obtidos foram organizados e utilizados o método de análise de conteúdo temática. E a partir dos resultados obtidos, pôde-se analisar os discursos dos sujeitos entrevistados.

Passada a fase das entrevistas, foi solicitado aos Sindicatos de diversas categorias o envio das Convenções Coletivas de Trabalho considerando a vigência das Convenções Coletiva de Trabalho no período de 01 de janeiro de 2018 a 31 de dezembro de 2019. Também foram baixadas Convenções Coletivas pelo próprio site dos Sindicatos, e posteriormente foram realizadas análises das Convenções Coletivas, buscando identificar as cláusulas que pautassem questões referentes à saúde mental e ao trabalho, bem como a segurança dos trabalhadores nos locais de trabalho.

Os dados das entrevistas foram analisadas a partir da análise de conteúdo temática, por meio do método misto de definição de categorias, nas quais algumas categorias são definidas a priori e outras emergem a partir das falas.

Nesta sessão, apresenta-se, primeiramente, a caracterização dos participantes das entrevistas, e logo após, os resultados das categorias da análise de conteúdo: Compreensão acerca da relação trabalho-saúde-doença; Fatores de riscos relacionados aos acidentes de doenças do trabalho; Ações de intervenção desenvolvidas pelas empresas; Principais

causas de afastamento ao trabalho apontado pelos diretores sindicais.

Conforme já anunciado no método, foram entrevistados oito dirigentes sindicais, sendo todos do sexo masculino. Sete dos entrevistados tinham acima de 40 anos de idade e um tinha idade inferior a 30 anos. Os sujeitos possuem escolaridades distintas: dois com curso superior completo, um com curso superior incompleto, quatro com ensino médio completo e um com ensino médio incompleto. A média de tempo de trabalho dos entrevistados é de 16,5 anos na empresa atual.

Quanto aos Sindicatos e às Convenções Coletivas de Trabalho dos Sindicatos, foram entrevistados dirigentes sindicais e analisadas as CCT diversas categorias sindicais de agrupamentos de atividades econômicas do Estado PB, como: atividade de comércio e reparação, indústria, indústria de transformação, construção civil, educação, transporte, administração pública, alojamento e alimentação e outras atividades econômicas. Os resultados das análises das CCT foram categorizados nas seguintes categorias temáticas de análise: Jornada de Trabalho, Saúde e Segurança do Trabalhador - Condições de Ambiente de Trabalho; Relações de Trabalho, normas de prevenção de acidentes e doenças profissionais; e normas de proteção ao acidentado ou doente.

Análise das Concepções de Sindicalistas

Compreensão acerca da relação trabalho-saúde-doença

Quanto à compreensão dos diretores sindicais acerca da relação trabalho-saúde-doença, as respostas foram unânimes de que o trabalho é um fator determinante para o processo trabalho-saúde-doença, que o trabalho vem contribuindo para o adoecimento dos trabalhadores nos dias atuais, como se pode perceber no discurso do trecho de uma entrevista:

É uma relação que anda em conjunto, porque com a tecnologia que avançou

nos últimos tempos, está havendo uma necessidade maior do consumo do tempo do trabalhador, com isso tá acarretando uma cobrança maior [...] (P1).

Outro participante demonstra um entendimento de que a maioria dos setores produtivos vem acarretando sofrimento ao trabalhador em razão das cobranças e metas elevadas exigidas no contexto do trabalho,

[...] Então hoje o trabalho está muito ligado à questão da doença, eu não creio que seja em todos os setores, mas na maioria, porque a cobrança por metas, né, as estratégias que as empresas têm [...] (P1).

Abrahão, Abramides e Cabral (2003) ressaltam as consequências, no contexto brasileiro, das novas tecnologias de acumulação flexível, chamando a atenção para o alto índice de acidentes típicos com mortes ou amputações e doenças adquiridas em razão de algumas funções que o trabalhador exerce em contato com certas substâncias que causam danos à saúde, como exemplo as silicoses. As doenças ocupacionais também têm se ampliado, como as lesões por esforço repetitivo e distúrbios osteomoleculares (LER/DORT), devido às inovações tecnológicas, a microeletrônica, a robótica e a automação presentes nos processos produtivos.

Corroborando, Lhuillier (2013) enfatiza o duplo valor que o trabalho assume, podendo se constituir como lugar de promoção do crescimento e construção da identidade, como também espaço que pode gerar sofrimento para o sujeito. Segundo Molinier (2013), não há neutralidade do trabalho em relação à mobilização do prazer e do sofrimento, ou ele proporciona a passagem do sofrimento para o prazer, ou ele se coloca como obstáculo frente a essa transformação.

Fatores de Riscos relacionados aos acidentes de doenças do Trabalho

Os participantes apontaram que os fatores de riscos que estão relacionados às atividades de trabalho desenvolvidas nas empresas, que têm provocado acidente ou adoecimento no trabalho, são os riscos de acidentes (quedas), físicos (ruído), químicos (poeira) e ergonômicos (exigência de postura e movimentos repetitivos), como podemos ver nos trechos fala dos participantes:

Ruídos, porque fica muito tempo com o headset, que é o fone de ouvido [...] (P1); Eles estão expostos às questões de doenças respiratórias, por mais que as empresas forneçam o EPI, mas ainda ocorre uma exposição à poeira; “a questão de barulhos também, as empresas do nosso ramo, as exposições são mais essas [...] (P3);

Quando a gente sobe pode cair, tem as patinhas lá que se a pessoa não tiver cuidado passa por cima, se passar por cima do pé do cara [...] (P5).

Diante das falas dos participantes, os riscos ambientais, acidentais, ergonômicos e as cargas da organização do trabalho (metas, rígido controle de produção, pressões e estresse) são apontados como os principais riscos no ambiente de trabalho. A exposição aos riscos ocupacionais decorrentes da ingerência organizacional por parte das empresas, de seus ambientes de trabalho, tem contribuindo de forma significativa para os acidentes, doenças e agravos à saúde do trabalhador, incluindo a saúde mental, atingindo cada vez mais trabalhadores jovens.

Neste sentido, o campo da saúde do trabalho exige uma atenção à saúde e atuação pautada em ações de prevenção, assistência e promoção à saúde que incorporem fatores psíquicos e sociais (SATO; LACAZ; BERNARDO, 2006). Assim, a Saúde do Trabalhador considera a diversidade e variabilidade humana e a sua capacidade de participação ativa no contexto das organizações de trabalho, visando o envolvimento na superação das dificuldades encontradas no seio da sua ocupação, tornando-a articulada ao processo de

saúde. Nesse sentido, a saúde é encarada como um processo e não como um estado, em que o homem se coloca como sujeito capaz de criar condições e instrumentos que possam intervir na causa do seu sofrimento (PAPARELLI; SATO; OLIVEIRA, 2011).

Ações de intervenção desenvolvidas pelas empresas

Os entrevistados apontaram que as ações desenvolvidas pelas empresas, visando à saúde e bem-estar dos trabalhadores eram mínimas e algumas são mais voltadas para os riscos ergonômicos no trabalho, que muitas vezes essas ações não correspondem às reais necessidades e são adotadas apenas para cumprimento de legislação trabalhista, como as Normas Regulamentadoras do trabalho (NR), conforme percebe-se na fala a seguir:

Hoje não, antigamente tínhamos na empresa lá um período que nós parávamos para fazer atividades físicas, quinze minutos..., na segunda e na quarta-feira, dois dias na semana, e ia um pessoal de Educação Física lá pra fazer exercícios laborativos com a gente lá, hoje não existe mais isso (P1).

Dois dos entrevistados informaram que quase não existem ações voltadas à prevenção e promoção da saúde do trabalhador, conforme pontuado nos relatos:

Mínimo; Se não fosse exigido não se faria nem exames periódico, como na maioria das vezes são burlados” (P2);

“[...] na realidade muitas vezes ela nem se preocupa com o que o estamos sentindo, o que tá passando no dia a dia não” (P7).

As grandes empresas... ela oferece um serviço ambulatorial lá na empresa, e atualmente oferece um plano de saúde que é restrito às consultas e alguns exames, é uma relação normal (P3).

Na fala da categoria, fica evidente que as ações desenvolvidas são de cunhos assistenciais “curativas” para aliviar a

dor e o sofrimento que muitas vezes são gerados pela sobrecarga de trabalho e pelos movimentos repetitivos exigidos na realização das atividades dos trabalhadores.

Lá tem um fisioterapeuta que às vezes tem pessoas como eu que tem problema de saúde, ele faz alguma coisa, ele trabalha como aquelas pessoas que, tipo um fisioterapeuta, né, ele é um fisioterapeuta [...] (P5).

Ao nosso ver, a visão de muitos gestores nas empresas pode prejudicar o trabalho das equipes que cuidam da Saúde e Segurança dos Trabalhadores, implicando em dificuldades na implantação das medidas adotadas pelo serviço de SST; essa visão se dá em função dos traços da cultura de SST ainda predominante na maioria das empresas brasileiras, mesmo nas de grande porte, a questão da segurança e saúde no trabalho não é tratada como deveria ser, tanto por parte da empresa na pessoa de seus prepostos quanto por parte de alguns níveis gerenciais.

Principais causas de afastamento ao trabalho apontado pelos diretores sindicais

A maioria dos entrevistados relatou que consegue desenvolver algum tipo de discussão sobre o tema trabalho-saúde-doença com as empresas, porém os sindicatos não dispõem de dados com índices de adoecimento mental, e relataram que as doenças que mais acometem os trabalhadores são as Lesões por Esforço Repetitivo e Distúrbios Osteomoleculares Relacionados ao Trabalho (LER/DORT), bem como fatores psicológicos que levam ao afastamento do trabalho, conforme os relatos abaixo transcritos:

[...] nós temos um índice muito grande de LER [...] (P 1);

[...] adoce do psicológico também, tem muito assédio sexual e em todos os aspectos, sexuais, profissionais, tudo, e a pressão pelo atingimento de metas, adoecimento psíquico (P1);

As demandas são mais a questão do estresse, que muitos trabalhadores têm reclamado e procurado o sindicato pela questão do estresse que eles têm, e também a questão da doença por esforço repetitivo (P3).

As falas dos sujeitos retratam um cenário de adoecimento dos trabalhadores em razão da falta de compromisso das empresas quanto às questões de saúde. Historicamente, a construção da Saúde do Trabalhador foi estabelecida a partir de muita luta dos trabalhadores e constituiu-se fundamentada na discussão da Saúde Coletiva, enquanto campo do saber que articula teoria e prática para a intervenção de uma realidade social na produção da saúde.

Análise das Convenções

Jornada de trabalho dos trabalhadores

Atualmente, a CLT define que a jornada máxima semanal é de 44 horas regulares. Também de acordo com o artigo 71 da CLT, quem trabalha mais de seis horas tem direito a um intervalo mínimo de uma hora. A Reforma Trabalhista Lei 13.467/2017, passou a admitir a redução para 30 minutos, desde que haja previsão em convenção ou acordo coletivo de trabalho. Acordos e Convenções Coletivas de Trabalho prevalecem sobre a lei nos casos previstos no art. 611-A da CLT. Ao admitir a redução para 30 minutos, a Lei coloca os trabalhadores em situações difíceis, pois a Lei não leva em considerações as particularidades de cada ambiente de trabalho, como: distância do local de trabalho até o refeitório, número de trabalhadores que frequenta o refeitório, tempo de espera na fila para fazer a refeição. Essas situações contribuem para que o momento do intervalo de refeição seja muito desagradável para o trabalhador.

Saúde e Segurança do Trabalhador - condições de ambiente de trabalho

Ao analisar as CCT dos Sindicatos que têm cláusulas que tratam sobre a Saúde e Segurança do Trabalhador - condições de

ambiente de trabalho, verifica-se que os Sindicatos normatizam questões que já estão garantidas nas Normas Regulamentadoras da Secretária de Trabalho do Ministério da Economia, como podemos ver: “Serão obrigadas a ter local apropriado destinado à refeição e alojamento para seus funcionários”(Sind. 4); “colocação em suas garagens 01 bebedouro elétrico para uso de seus empregados”(Sind.1); “os alojamentos deverão ser construídos com altura mínima de 2,70 (dois metros e setenta centímetros) de pé direito e coberto com telha canal (de barro)” (Sind.4); “Independente do número de trabalhadores, os empreendimentos de construção devem elaborar e implementar o PCMAT – Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção”. (Sind.4).

A partir da CLT de 1943, os trabalhadores passam legalmente a contar com a garantia da proteção à saúde e a Segurança no exercício de seu trabalho. Com ela, em seu “capítulo V – da segurança e da medicina do trabalho”, foram estabelecidos dispositivos de Segurança e Medicina do Trabalho, tornando-os obrigatórios nas empresas e instituições públicas que têm trabalhador regido pela CLT, embora tenham sido lentamente assimilados, ficando a cargo do Ministério do Trabalho e Emprego fiscalizar seu cumprimento nas empresas (BRASIL, 1978). Entretanto, mesmo normatizado na CLT, ainda há muito descumprimento dessas obrigações legais.

Saúde e Segurança do Trabalhador

No tópico que trata da cláusula referente à Saúde e Segurança do Trabalhador, os sindicatos pautam, em sua grande maioria, a questão da medida de proteção, dos Equipamentos de Proteção Individuais e dos uniformes. Assim, ao analisar a CCT do Sindicato 2, verifica-se que o mesmo garante nas suas cláusulas questões como periculosidade, mas quando se refere ao tema “Saúde e Segurança do Trabalhador” ele só sinaliza e garante a questão do uniforme de trabalho: “Quando a empresa exigir dos seus [...] o uso de

uniforme padronizado, deverá fornecer, gratuitamente, as peças necessárias compostas de 02 (duas) unidades”. Entretanto, essa categoria tem uma cláusula sobre a questão da periculosidade: “os trabalhadores abrangidos por esta Convenção Coletiva de Trabalho, [...] terão direito a um percentual de 30% (trinta por cento), sobre o salário, já reajustado a título de periculosidade”(Sind.1). No Sindicato 2, foi observado que a única cláusula que menciona questões de saúde se propõe a discutir sobre o fornecimento aos seus funcionários os benefícios de Plano de Saúde.

O Sindicato 03 faz referência ao tema “Saúde e Segurança do Trabalhador”. Entretanto, a CCT apresenta uma única cláusula versando sobre os Equipamentos de Proteção Individual – EPI.

As empresas da categoria econômica fornecerão aos seus trabalhadores, ora representados pelo sindicato da categoria profissional, os equipamentos de proteção individuais necessários ao exercício das suas atividades, mediante recibo e termo de utilização e compromisso, para uso compulsório durante toda a jornada de trabalho, cabendo aos mesmos a responsabilidade, conservação e zelo pelos referidos equipamentos, e pela utilização dos mesmos obrigatoriamente no ambiente e horário de trabalho (Sind. 3).

Normas de prevenção de acidentes e doenças profissionais

Quanto a esse tema, foram verificadas cláusulas que versam sobre a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, “É obrigatória a instalação de CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes nas empresas que possuam o número de empregados previsto na legislação em vigor”(Sind. 2). De mesmo modo, a possibilidade de os trabalhadores solicitarem exames específicos, realizados a critério médicos e que os trabalhadores terão direito acesso ao exame, quando solicitado pelo trabalhador. Isso demonstra em parte uma conquista, pois raras são as vezes em que as empresas entregam cópias de exames

realizados em razão de monitoramento a níveis elevados de exposição a agentes nocivos no ambiente de trabalho.

Na Convenção do Sindicato 2, houve uma pauta para o programa de retorno ao trabalho, cujo objetivo é assegurar, através de equipe multiprofissional, condições para a manutenção e reinserção do empregado no trabalho, após diagnóstico de patologia, de origem ocupacional ou não, que tenha comprometido sua capacidade laborativa. Todavia, a experiência de afastamento do trabalho por adoecimento profissional está baseada na “incapacidade,” gerando insegurança e sofrimento para o trabalhador. Esse momento é atravessado por vivências desagradáveis, particularizadas, confrontadas com os arranjos físicos da organização que muitas vezes já não são mais os mesmos, gerando dificuldades de readaptação ao trabalho frente às limitações provocadas pelo processo de adoecimento que gerou o afastamento.

É a partir do retorno a trabalho que se reconstituem gradativamente as relações e vínculos de trabalho, ora fragilizados pelo período afastado, e face ao “novo ambiente”, após o longo período de afastamento do mundo laboral. Muitas vezes os trabalhadores que retornam ao trabalho amargam a perda do posto de trabalho e vivência o sentimento da incapacidade. A experiência do adoecimento é atravessada ainda pela culpabilização dos trabalhadores, levando a sofrimento físico e mental.

Sobre a prevenção das Lesões por esforços repetitivos (LER), foi assegurado que “serviços permanente de digitação, a cada período de 50 (cinquenta) minutos de trabalho consecutivo caberá um intervalo de 10 (dez) minutos para descanso, não deduzidos da jornada de trabalho, nos termos da NR 17 do MTPS nº 3751, de 23.11.1990” (Sind. 2).

Na análise da CCT do Sindicato 1, verifica-se que algumas pautas foram garantidas, como o adicional de periculosidade. Entretanto, quando verificado a cláusula intitulada “Saúde e Segurança do Trabalhador - Outras Normas

de Proteção ao Acidentado ou Doente”, foi pautada apenas a questão do seguro de vida como: “Fica a empresa obrigada a fazer seguro de vida para todos os seus trabalhadores, beneficiados por esta convenção coletiva de trabalho [...]”. Sobre o adicional de periculosidade firmaram: “Os trabalhadores abrangidos por esta Convenção Coletiva de Trabalho, [...] terão direito a um percentual de 30% (trinta por cento), sobre o salário, já reajustado a título de periculosidade”(Sind. 1).

A cláusula seguinte, o Sindicato 3 apresenta o tema “outras normas de prevenção de acidentes e doenças profissionais” e trás uma cláusula “da saúde do trabalhador”:

Ajustam as partes convenientes que, porventura, surgindo situações com trabalhadores das empresas da categoria econômica, relacionadas a questões de segurança e ergonomia do trabalho, serão envidados todos os esforços possíveis entre a respectiva empregadora e o sindicato da categoria profissional no sentido de equacionar e solucionar a situação da forma mais eficaz e amistosa, tudo em concordância com o (a) trabalhador (a) porventura implicado (a) (Sind. 3).

Mais adiante, o Sindicato 03 registra que

as entidades sindicais, trabalhador e patronal, buscarão esforços e meios possíveis para a celebração de convênios com entidades e órgãos que tratam da saúde do trabalhador, no sentido dos mesmos realizarem palestras ou outros tipos de eventos e até mesmo exames, com o objetivo de prestar esclarecimentos e orientações sobre a prevenção de doenças que acometam diretamente os trabalhadores.

Ora, é importante fazer alguns apontamentos sobre as CCT dos sindicatos. Foi observado que a maioria dos Sindicatos traz a perspectiva da epização dos riscos,

pautando apenas o fornecimento dos equipamentos de proteção individual e o fardamento, esquecendo-se de colocar a importância da eliminação dos riscos na fonte, ou seja, no processo e organização do trabalho.

O Sindicato 3 coloca que, “surgindo situações com trabalhadores das empresas da categoria econômica, relacionadas a questões de segurança e ergonomia do trabalho”, serão tomados esforços entre empregador e sindicato com a concordância com o (a) trabalhador (a). Nesse ponto, é importante destacar que a empresa e o Sindicato precisa colocar em cena a participação do trabalhador, e não sua mera concordância.

Alguns Sindicatos acordaram cláusulas colocando a possibilidade de a empresa fazer celebração de convênios com entidades e órgãos que tratam da saúde do trabalhador, no sentido dos mesmos realizarem palestras, eventos, exames com o objetivo de prestarem esclarecimentos e orientações sobre a prevenção de doenças que acometam diretamente os trabalhadores.

Evidencia-se a transferência de responsabilidade da empresa para outros órgãos. É de responsabilidade da empresa proteger a integridade física do trabalhador e promover a prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho. Assim, fica evidente a transferência de responsabilidade da empresa para outros órgãos, sinalizando ações do tipo campanhas e etc., o que não garante a efetivação de melhores condições de trabalho.

Norma de proteção ao acidentado ou doente

Essa categoria foi transcrita na íntegra propositalmente para esse relatório, e isso é necessário ser colocado em evidência para discussão, haja vista ser verificado que todos os Sindicatos convencionam que as empresas pagarão integralmente, para todos os seus funcionários, um seguro de vida e acidentes pessoais.

Na ocorrência de morte ou invalidez permanente causada por acidentes

de trabalho, definida de acordo com a legislação específica e atestados do INSS, a empresa pagará imediatamente aos dependentes, no primeiro caso e ao trabalhador, na segunda hipótese, uma indenização equivalente a 08 (oito) salários mínimos da categoria profissional independentemente das indenizações previstas em Lei” (Sind.4). “Os empregadores obrigam-se a realizar seguro de vida individual ou em grupo de seus empregados, obedecendo ao preconizado na Lei nº 7.102/83 e Decreto nº 89.056/83, garantindo indenização em caso de morte acidental ou natural e invalidez permanente, em face de sinistros ocorridos no desempenho de suas atividades funcionais, obedecendo aos valores constantes no item - 1.1. - da Resolução do Conselho Nacional de Seguros Privados nº. 05/84 (Sind.10).

Trata-se, então, de uma obrigação necessária, uma vez que durante as entrevistas realizadas as respostas foram unânimes de que o trabalho é um fator determinante para o processo trabalho-saúde-doença, que o trabalho vem contribuindo significativamente para o adoecimento dos trabalhadores nos dias atuais. Neste sentido, fica evidente que os trabalhadores precisam melhor buscar estratégias de enfrentamento coletivo para melhorar as condições de trabalho, na perspectiva da eliminação dos riscos e não na amenização, epização ou pagamento de adicional de insalubridade e periculosidade.

Ao pensar coletivos de trabalho, à luz da Psicodinâmica do Trabalho, Dejours (2004) enfatiza que a cooperação se refere à vontade das pessoas de superarem coletivamente as contradições da organização do trabalho.

Corroborando, Merlo e Mendes (2009) afirmam que a Psicodinâmica do Trabalho visa ao coletivo de trabalho e não aos indivíduos isoladamente, atentando para as estratégias construídas coletivamente para dar conta do trabalho prescrito, evitando o sofrimento e buscando o prazer.

De acordo com os autores, após diagnosticar o sofrimento psíquico em situações de trabalho, a psicodinâmica não busca atos terapêuticos individuais, mas intervenções voltadas para a análise da organização do trabalho à qual os trabalhadores estejam submetidos.

Neste sentido, é preciso superar a condição ora existente, por meio da organização dos trabalhadores nos locais de trabalho, seja através das Comissões Interna de Prevenção de Acidentes-CIPA ou via Sindicato, é apontada como instrumento estratégico e participativo para tornar a relação trabalhista mais democrática, contribuindo para boas relações no Contrato Coletivo de trabalho.

De acordo com Delboni (1995), não podemos negar que já se tenha, nos dias de hoje, algumas experiências exitosas de negociação coletiva. Entretanto, não temos um modelo estabelecido no Brasil que possa servir como parâmetros, há categorias que negociam em diversos níveis, seja nacional, estadual, a grande maioria de Sindicatos negociam isoladamente com suas contrapartes patronais. Daí, podemos perceber que existe uma disparidade entre as convenções, que muitas vezes não condizem com as reais necessidades dos trabalhadores, levando a descumprimento das Leis que amparam o trabalhador.

O desrespeito à Lei e a sua não efetivação impõem à classe trabalhadora um cenário de negação dos direitos sociais, que vai desde o não cumprimento das obrigações de ofertar ambientes e processos de trabalho salubres, prezando pelo reconhecimento, antecipação, controle e eliminação dos riscos e cargas do trabalho, no qual estes são previsíveis e preveníveis.

Conclusões

De modo geral, os resultados das entrevistas, juntamente com a pesquisa documental, permitiram constatar que questões subjetivas permeiam o processo de trabalho e que a maior parte dos profissionais entrevistados compreende o trabalho como um fator determinante

para o processo-saúde-doença. Os sujeitos apontam os riscos de acidentes, os riscos ambientais, os ergonômicos e as cargas em razão da organização do trabalho como sendo os principais fatores de risco presente no ambiente de trabalho. A exposição a esses riscos tem contribuindo de forma significativa para os acidentes, doenças e agravos à saúde do trabalhador.

Quanto ao controle dos riscos, os entrevistados apontaram que as ações eram voltadas à minimização da exposição dos riscos, e as de medidas efetivas eram insuficientes e não atendiam as reais necessidades dos trabalhadores, e quando implantadas nos locais de trabalho, visavam somente ao atendimento de requisitos legais ou prestar o mínimo de assistência aos trabalhadores por meio dos SESMT das empresas.

E quando analisadas as Convenções de Coletiva de Trabalho desses Sindicatos, as cláusulas que versam sobre a Saúde e Segurança, verifica-se que normatizam pagamento de o adicional de periculosidade/insalubridade, seguro de vida, fornecimento de fardamento e dos Equipamentos de Proteção Individuais - EPIS. Fica evidente que os trabalhadores precisam melhorar suas estratégias de enfrentamento coletivo para melhorias das condições de trabalho, na perspectiva da eliminação dos riscos e não na amenização, epização ou pagamento de adicional de periculosidade/insalubridade e seguro de vida.

A ingerência organizacional, por parte das empresas, no que tange ao controle dos riscos, remete ao descumprimento por parte das empresas das Leis e de outros dispositivos legais da proteção à saúde e segurança do trabalhador, bem como a ausência de pautas de reivindicação Sindical mais resolutivas, têm contribuído para a precarização dos ambientes de trabalho, levando inúmeros agravos à saúde desses trabalhadores. Sato, Lacaz & Bernardo (2006) afirmam que o campo da saúde do trabalho requer uma atenção à saúde e uma postura de atuação pautada em ações de prevenção, assistência e promoção a saúde

que incorporem fatores psíquicos e sociais no trabalho.

Foi verificado, a partir da análise das convenções, que a maior parte das Convenções Coletivas de Trabalho ajustam entre si, empregador e empregados, consoante o permissivo legal previsto no art. 7º, incisos XIII e XXVI, da Constituição Federal, em que os empregadores poderão adotar, além da jornada de 08 (oito) horas diárias, a jornada de 07h20 (sete horas e vinte minutos) em escala 6x1 ou 5x1. Vejamos as seguintes escalas de serviço de uma categoria de trabalho: “5x1: Jornada com duração de 7h20min diárias, garantido o intervalo intrajornada mínimo de 40 minutos. A folga será resguardada através de escala de revezamento, sendo obrigatoriamente, pelo menos, 01 (uma) folga por mês, concedida aos domingos”(Sind.3).

Alguns Sindicatos conseguiram garantir, na Convenção Coletiva, questões bastante relevantes e pertinentes, como a questão das relações de trabalho, onde foi possível verificar que uma categoria pautou a implantação de um Programa de desenvolvimento organizacional para a melhoria contínua das relações de trabalho, como observamos: “Protocolo para a prevenção de conflitos no ambiente de trabalho, baseados no princípio do respeito à diversidade, a cooperação e ao trabalho em equipe; promoção de valores éticos, morais e legais”(Sind. 5). Essa iniciativa por parte da empresa é muito importante para os trabalhadores.

As entrevistas também revelaram que os Sindicatos não dispõem de dados com indicadores de adoecimento, entretanto, os mesmos relataram que as doenças que mais acometem os trabalhadores são as lesões por esforço repetitivo e distúrbios osteomoleculares (LER/DORT), bem como também fatores psicológicos que levam ao afastamento do trabalhador. Também foi identificado que os Sindicatos não têm um controle sobre as notificações de acidentes Trabalho (CAT), que são emitidas ou deixadas de serem emitidas pelas empresas, e conseqüentemente desconhecem os

dados dos agravos que mais acometem os trabalhadores e as reais causas de afastamento do trabalho.

Percebe-se a falta de um olhar de vigilância sobre as notificações acidentes de trabalho e uma análise sobre quais os agravos que mais acometem determinadas categorias de trabalhadores e posterior a análise dos dados, para poder intervir junto às empresas e propor medidas de intervenção a partir das Convenções Coletivas.

É importante destacar que a participação da sociedade civil, através dos Sindicatos, nas instâncias de Controle Social e de defesa de direitos, configura-se como uma ferramenta indispensável na luta por uma Política de Saúde em defesa dos direitos dos trabalhadores para além dos interesses econômicos, na busca da justiça social, da universalização e efetivação dos direitos. É preciso superar a condição ora existente, por meio da organização dos trabalhadores nos locais de trabalho, seja através das Comissões Interna de Prevenção de Acidentes-CIPA ou via Sindicato, é apontada como instrumento estratégico e participativo para tornar a relação trabalhista mais democrática, contribuindo para boas relações no Contrato Coletivo de trabalho.

Ademais, é de suma importância a participação coletiva dos trabalhadores na produção de conhecimento e transformações em benefício da saúde. Nesse marco referencial, o trabalhador é o sujeito de direito capaz de promover mudanças a partir dos conhecimentos adquiridos na experiência conferida pelo próprio trabalho. É preciso cada vez mais o fortalecimento das bases Sindicais na defesa dos direitos dos trabalhadores, principalmente o direito à saúde para além da minimização e epização dos riscos ambientais e dos agravos à saúde do trabalhador.

Conclui-se que esta pesquisa trouxe contribuições de caráter social relevante, pois ofereceu informações importantes e promoveu a reflexão para o debate sobre uma área que precisa ser mais pesquisada. Os resultados encontrados e discutidos nesta pesquisa demonstram o quanto é importante

estudar a perspectiva da participação dos trabalhadores através dos Sindicatos e sua atuação através dos meios legais, o olhar vigilante em prol dos trabalhadores, principalmente com relação aos fatores psíquicos no trabalho, as questões de saúde e segurança que ainda passam despercebidos pelo empregador, e consistem em fatores contributivos para o adoecimento mental, bem como para os acidentes típicos e agravos físicos relacionados ao trabalho. Esperamos que essa pesquisa também suscite o interesse em futuros estudos abordando o tema.

Referências

ALVES, G. A. **O Novo (E Precário) Mundo do Trabalho**. São Paulo: Coleção Mundo do Trabalho, Ed. Boitempo, 2000.

ALMEIDA, M. H. T. “Difícil caminho: sindicatos e política na construção da democracia”, in G. O’Donnell e F. W. Reis (orgs.). **A democracia no Brasil, dilemas e perspectivas**. São Paulo. Vértice, 1988.

ANTUNES, R. **Adeus ao Trabalho?** Ensaio sobre as metamorfoses e a Centralidade do Mundo do Trabalho. São Paulo: Cortez, 1953.

ABRAHÃO, J. et al. **Introdução a ergonomia: da prática à teoria**. (1ª ed.). São Paulo: Blucher, 2009.

ABRAMIDES, M. B. C.; CABRAL, M. S. R. **Regime de acumulação flexível e saúde do trabalhador**. São Paulo em perspectiva, v.17, n.1, p. 3-10. 2003

BENDASSOLLI, P. F. & SOBOLL, L. A. P. Introdução às Clínicas do Trabalho: aportes teóricos, pressupostos e aplicações. In. BENDASSOLLI, P. F. & SOBOLL, L. A. P. **Clínicas do Trabalho**. São Paulo: Atlas, 2011.

BRASIL. **Redação dada pelo Decreto-lei nº 229, de 28.2.1967**. Altera a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Diário Oficial da União, Brasília, 1967.

BRASIL. **Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977**. Altera a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Diário Oficial da União, Brasília, 1977.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Brasília, 1988.

COSTA, N. R. Políticas públicas, direitos e interesses: reforma sanitária e organização sindical no Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 28, n. 4, p. 5-17, 1994.

COSTA, M. S. Reestruturação Produtiva, Sindicatos e a flexibilização das relações de trabalho no Brasil. **RAE Eletrônica (FGV)**, Rio de Janeiro, v. 2, n.2, p. 2-14, 2003.

DEJOURS, C. Psychologie clinique du travail et tradition compréhensive, In: Y. Clot (Org.) **Les Histoires de la Psychologie du Travail**. Approche pluri-disciplinaire, p. 195-219, 1999.

DEJOURS, C. & BEGUE, F. (2010). **Suicídio e trabalho: O que fazer?** Brasília: Paralelo 15.

DEJOURS, C. **Trabalho e emancipação**. Tradução: Franck Soudant. Brasília: Paralelo 15: 2012.

DELBONI, D. P. **Algumas dimensões do contrato coletivo de trabalho e sua percepção pelos praticantes das relações trabalhistas no Brasil**. 156 f. Dissertação Mestrado em Administração – FEA, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

GOMES, S. M. S. **O uso das informações contábeis como um instrumento orientador das negociações trabalhistas no Brasil**. 150 f. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) – FEA, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

KREIN, J. D. **O aprofundamento da flexibilização das relações de trabalho no Brasil nos anos 90**. Tese (Mestrado) - Instituto de Economia, UNICAMP, 2001.

LANCMAN, S., & UCHIDA, S. Trabalho e subjetividade: o olhar da psicodinâmica do trabalho. **Cadernos De Psicologia Social Do Trabalho**, 6, 79-90. (2003).

LHUILIER, D. Trabalho. (F. S. Amador, Trad.). **Psicologia & sociedade**, v. 25, n. 3, p. 483-492. 2013

MENDES, A. M. Novas Formas de Organização do Trabalho, Ação dos Trabalhadores e Patologias Sociais. In. MENDES, A. M. **Psicodinâmica do Trabalho: teoria, método e pesquisas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2007.

MERLO, Á. R. C. & MENDES, A. M. B. Perspectivas do uso da psicodinâmica do trabalho no Brasil: teoria, pesquisa e ação. **Cadernos de Psicologia Social do Trabalho**, 12(2), 141-156. 2009.

NARDI, H. C. “Saúde do Trabalhador”. In: CATTANI, A. D. (org.) **Trabalho e tecnologia, dicionário crítico**. Petrópolis: Editora Vozes; Porto Alegre: Ed. Universidade,. 219-224, 1997.

SANSON C. Desenvolvimento e Mudanças Sociais em Contexto de Crise. **V Seminário Nacional Sociologia & Política** – Curitiba/UFPR. P. 182. 2014.

SATO, L.; LACAZ, F. A. C.; BERNARDO, M. H. Psicologia e saúde do trabalhador: práticas e investigações na saúde pública de São Paulo. **Estudos de Psicologia**, v. 11, n. 3, p. 281-288. 2006.

PAPARELLI, R; SATO, L.; OLIVEIRA, F. A saúde mental relacionada ao trabalho e os desafios aos profissionais de saúde. **Revista brasileira de saúde ocupacional**, São Paulo, v.36, n.123, p. 118-127. 2011.

Antropologia visual e subjetividade artística: uma análise dos desenhos elaborados por autoras no museu Kuntskamera

Ingrid Rodrigues Cirino¹
Aina Guimarães Azevedo²

Resumo

Buscando uma compreensão e aproximação do desenho como uma forma de pesquisa dentro da etnografia, fomos analisar uma coleção *on-line* de desenhos etnográficos do museu Kunstkamera de São Petersburgo, feitos por etnógrafos e etnógrafas, naturalistas russos nos séculos XIX e XX. Com mais de 900 desenhos na coleção, o objetivo foi compreender as técnicas utilizadas, perceber o que se era desenhado e observado pelos/as autores/as, podendo assim entender um pouco mais sobre essa forma de grafia. Assim, cerca de 27 autores tiveram seus desenhos analisados, possibilitando reconhecer contribuições dos autores para novas possibilidades de horizontes dentro da pesquisa etnográfica. Desses 27 autores analisados eu escolhi apontar as obras de três mulheres. Além disso, procurar entender a história periférica do desenho etnográfico, suas técnicas, estilos e materiais foi um objetivo principal no projeto.

Palavras-chave: Etnografia. Desenho. Antropologia. Rússia. Museu.

Apresentação

Neste projeto, analisamos uma coleção de desenhos etnográficos que estão em um museu russo chamado Kuntskamera, localizado em São Petersburgo, Rússia. A coleção possui cerca de 900 desenhos feitos por exploradores, etnógrafos e naturalistas entre os séculos XIX e XX. Ao observar esses desenhos, buscamos recuperar uma parte da história antropológica não europeia e a técnica do desenho etnográfico.

Perceber o que e como os autores desenhavam fez parte da proposta do projeto. A pretensão foi aprender com os desenhos, considerando-os como guias das pesquisas de cada um. Entretanto, confrontar olhares que nos foram mostrados por meio dos desenhos e a relação dos autores com os grupos que eles pesquisavam nem sempre foi possível, devido à falta de matéria bibliográfica.

A análise dos desenhos possibilitou

identificar estilos, temáticas, técnicas desenvolvidas, período de realização e autoria dos desenhos. Teve-se como objetivo observar as diversas perspectivas reveladas por meio dos desenhos, tanto em autores que se dedicavam à natureza, à arquitetura, quando aqueles que desenhavam pessoas, enfeites e momentos de interação social. Este projeto contribuiu para a análise do desenho como uma ferramenta investigativa, parte da pesquisa etnográfica. Sendo possível também refletir sobre uma antropologia antes da era fotográfica, que na época não era totalmente empregada.

Na coleção, foram identificados 27 autores e autoras. O que reúne o maior número de desenhos é o autor Aleksandr Kolobaev com 141 desenhos feitos entre os anos de 1923 e 1925. A segunda autora com o maior número de desenho é Antonina Aleksandrovna Voronina-Utkina, que tem

Título do Projeto de Pesquisa: Uma análise da coleção de desenhos etnográficos do Kunstkamera. Plano de Trabalho: Uma análise da coleção de desenhos etnográficos do Kunstkamera.

¹Estudante de Iniciação Científica: Ingrid Rodrigues Cirino. E-mail: ingrid.rodriguesc@gmail.com (83) 986671865
Instituição de vínculo como Voluntário: PIVIC/IC/ UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br) e-mail: cadastrocgpai@propesq.ufpb.br

²Orientador(a): Aina Guimarães Azevedo. E-mail: ainazevedo@gmail.com (84) 999669848

116 desenhos feitos entre os anos de 1910 e 1913. De maneira geral, as obras produzidas foram feitas nos mais variados materiais, como lápis, tinta, aquarela, pastel e nanquim. A variedade de temáticas desenhadas também é notável. Devido aos limites da própria pesquisa, nem todos os autores foram analisados profundamente e serão abordados aqui, apenas alguns autores e suas obras que nos pareceram mais relevantes ao longo do processo de triagem e catalogação de técnicas, materiais, número de desenhos e curiosidades. Falei de três autoras no total e com elas conseguimos um material muito rico tanto na parte de técnicas de desenhos, como na parte artística e subjetiva de cada uma. Para além dos materiais, podemos observar perspectivas, modos de ver, e, dessa forma, ter contato com a subjetividade de cada uma delas em conjunto com a dos povos estudados.

Fundamentação teórica

A priori, quando pensamos em desenho etnográfico o que vem a nossa mente são clássicos como Boas (1996) Pritchard (2002) que usaram o recurso do desenho para melhor visualização das culturas visitadas. Desenhos que foram feitos para serem vistos, contextualizados. Ao usar autores como eles, percebemos o início de uma antropologia visual que foi desenhada para mostrar ritos e objetos. Ao observar os desenhos desses autores, em contraste com os disponíveis no acervo do museu questionamento se esses desenhos etnográficos foram feitos para serem vistos como o do Boas, se foram feitos como parte de uma didática de aprendizagem, já que muitos estão em cadernos em meio a impressões e anotações.

A antropóloga e pesquisadora na área de antropologia do desenho, Karina Kuschnir ao longo de seu trabalho nos mostra como o desenho etnográfico também é artístico. Ela fala de um projeto criado para reunir artistas que desenhavam cidades, qualquer parte e aspecto. O projeto reúne vários artistas que desenhavam metrô, ruas, pessoas, prédios, e outros aspectos que comumente passam

despercebidos pelas pessoas que transitam nesses espaços. O interessante desse texto é como a autora nos mostra que a arte é para qualquer pessoa e, como, mesmo que muitas vezes de forma inconsciente, esses trabalhos artísticos são trabalhos antropológicos.

Arrisco dizer que transpor o “muro invisível” de Van Gogh, o ‘sentimento profundo’ de que nos fala Matisse e o caminho para ‘tornar visível’ o ‘mundo multiforme’ de Klee são caminhos possíveis para se entender o olhar do desenhador sobre a cidade; um olhar que produz, recorta, significa a cidade por meio do desenho. (KUSCHINIR, 2012 p. 303)

O desenho, seja etnográfico ou não é uma arte, e quando o etnógrafo desenha seu campo, ele coloca dentro desse desenho sua perspectiva, sua visão. O modo como ele vê advém da sua vivência, suas impressões. Ao o seu campo é colocado no papel subjetividade também. Em meio as suas próprias referências temos falas em seu texto dos autores como Klee que aponta como a arte torna as coisas visíveis. Outra autora que também aparece entre as referências usadas no texto da Kuschnir é a Paula Caffé, que diz que desenhar o local abre um espaço para se observar não só o lugar em si, como também nós mesmos. Olhar de forma diferente os desenhos do Kuntskamera é essencial, não apenas para entender técnicas, mas também os ver de forma artística, poética, observar visões de mundo diferentes.

Ao citar Olivar (2007), quero retirar de seu texto não o tema em si, que não deixa de ser interessante, mas o modo como o autor se utiliza dos seus desenhos para compor seu trabalho antropológico. Ele se utiliza de desenhos que mais parecem um projeto arquitetônico para falar do espaço, desenhos bastantes coloridos para mostrar situações, pessoas, rituais. Seus desenhos nos levam para as situações e pessoas descritas, e em seu viés artístico nos traz sensações, nos leva a uma memória ao ver um desenho que

mostre locais e situações, luzes e pessoas. O desenho etnográfico fala tanto sobre quem estar sendo observado como de quem está observando.

Boas (1996) no seu texto *Arte primitiva* fala como a arte está presente em todos os tipos de cultura, variando conforme a diversidade de seus contextos. Manifestar-se artisticamente faz parte do ser humano, a busca pela elevação alma. No seu caso ele se utilizou do desenho para mostrar a arte de forma mais detalhada de tribos, o Oliver se utilizou do desenho para mostrar um quarto, uma festa, um comportamento. Para além do uso de desenho como recursos visuais para os leitores dos trabalhos, Kuschnir (2012) coloca o desenho etnográfico como arte e como ferramenta de pesquisa.

Pensar esses autores é importante para olhar para os desenhos dos etnógrafos e etnógrafas naturalistas com dois olhares. O olhar técnico, onde enriquece na forma de fazer pesquisa, e o olhar artístico, que “alimenta a alma” como diz Boas (1996), que pode nos fazer sentir e observar o que geralmente não seria visto.

Metodologia

A pesquisa teve início no site do museu Kuntskamera, que logo se deparou com um volume bastante grande de desenhos colecionados: 900. Quando começamos a pesquisa, o site portava um catálogo com todos os desenhos, onde havia como pesquisar por autor, data, etnia e expedição. Após um tempo de pesquisa, houve mudanças no site que dificultaram muito nossa investigação. Por ser uma pesquisa feita pela internet, imaginava-se uma certa facilidade no acesso ao catálogo, mas com uma mudança no *layout* do *website*, a coleção de desenhos etnográficos passou a estar misturadas a inúmeras fotografias e outros itens distintos do nosso objetivo: o desenho. Os filtros que facilitavam bastante o processo de investigação e triagem dos desenhos também foram alterados.

A orientadora deste projeto, Aina Azevedo, entrou em contato com o museu por *e-mail* e soube que o antigo *layout* do

website não estaria mais disponível. Além disso, o *site* permaneceu durante alguns meses em manutenção. Para não parar com a pesquisa, nos dedicamos à análise de alguns autores específicos e suas imagens.

Uma outra dificuldade encontrada no meio do caminho foi o acesso à informação sobre alguns autores. Na internet, nem sempre encontrávamos qualquer referência sobre um autor em específico, o que causou uma certa dificuldade em alguns momentos para entender os desenhos e a pesquisa de alguns.

O *website* voltou a funcionar com um novo *layout* que categorizava os autores pelos seguintes filtros: pessoa, expedição, etnia, álbum, rubrica ou autor. A diferença entre pessoa e autor se dá em relação a quem fez o desenho, a pessoa vai ser referida assim quando seu desenho foi feito por outro, como os autores japoneses que tinham seus desenhos colecionados por outros. O autor é, dentro da categoria do site, aquele que fez seu próprio desenho. As pessoas foram deixadas de fora por não se encaixarem na temática da pesquisa.

Nossas pesquisas consistiram em analisar autor por autor e seus desenhos individualmente, sempre tentando entender suas técnicas, seus estilos, o período em que os desenhos foram feitos e os materiais usados. Em meio aos autores que apareciam na barra de pesquisa muitos eram desconhecidos, ou eram japoneses e tinham seus desenhos colecionados por outras pessoas, o que fez sobrar 27 autores que eram etnógrafos, exploradores ou naturalistas da ex-União Soviética ou russos.

No site do museu, ao adentrar na coleção de desenhos etnográficos, aparece uma página com todos os desenhos misturado de todos os autores. Em uma barra lateral, pode-se escolher autor ou etnia e a página redireciona para a opção escolhida. Ao entrar em uma imagem surge a ficha de catalogação, com seu número de referência, data, título, autor e, eventualmente, alguns dados, como o material empregado para fazer o desenho. Em alguns desenhos, descrições e outras coisas escritas feitas pelos autores

aparecem em russo. Foi fundamental para a compreensão de muitos desenhos, os títulos em inglês, que, muitas vezes, iluminaram a interpretação.

Após analisar individualmente cada autor, separar os desenhos por autor, etnia e número de referência foi possível escrever sobre os autores e suas obras. Consideramos impressões e observações sobre os estilos de desenhos, observamos os diversos pontos de vista e interesses dos autores, o uso das cores e as perspectivas empregadas.

Análise das Obras

Escolhi três autoras do acervo do museu para compor esse trabalho, Antonina Aleksandrovna Voronina-Utkina, Evgenia Alekseenko e Olga Lasyuchevskaya .

Antonina Aleksandrovna Voronina-Utkina, a exploradora mulher com o maior número de desenhos etnográficos, divide seu trabalho entre dois povos: os Altai, representados em 55 desenhos e os Kazakh, representados em 61 desenhos. Antonina pesquisou os Altai em 1910, e os Kazakh 1923, esses dois povos estão localizados entre as regiões da Mongolia e do Cazaquistão.

Figura 1 - Roupas em grafite (Antonina Aleksandrovna Voronina-Utkina)



Fonte: acervo digital do Museu Kunstkamera - 2009

Na figura 1, pode-se ver a predominância do uso do grafite e da aquarela. Os desenhos de Antonina contêm muitos detalhes. A exploradora desenhou roupas, acessórios e instrumentos musicais.

É interessante refletir sobre o olhar da autora, para onde e o que ela olha, refletir como seu ligar social pode refletir sobre o que a chama atenção.

Figura 2 - Pandeiro feito para honrar a mãe morte (Antonina Aleksandrovna Voronina-Utkina)



Fonte: acervo digital do Museu Kunstkamera - 2009

Figura 3 - Tapete de palha (Antonina Aleksandrovna Veronina-Utkina)



Fonte: acervo digital do Museu Kunstkamera - 2019

Figura 4 - Túmulo (Antonina Aleksandrovna Veronina-Utkina)



Fonte: acervo digital do Museu Kunstkamera - 2019

De acordo com os desenhos 2, 3 e 4 escolhidos aqui para expressar o conjunto da obra de Antonina, a autora não tinha como foco as paisagens. Os poucos desenhos que envolvem a parte de fora das casas

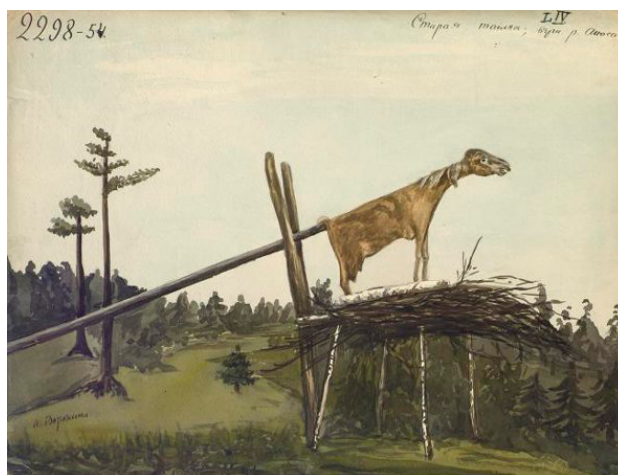
têm alguma intervenção humana — como no caso do túmulo. A cultura material era privilegiada por ela que usava as cores de forma muito intensa.

Figura 5 - ornamento feminino de cabeça para casamento (Antonina Aleksandrovna Voronina-Utkina)



Fonte: acervo digital do Museu Kunstkamera - 2019

Figura 6 - Construção Sacrificial (Antonina Aleksandrovna Voronina-Utkina)



Fonte: acervo digital do Museu Kunstkamera - 2019

As figuras 5 e 6 possibilitam perceber que Antonina focava bastante nos padrões decorativos dos povos e desenhava objetos que tinham relações entre si na mesma página. Era comum que a autora escrevesse algo em seus desenhos, seja um título ou o que parece ser uma descrição dos objetos desenhados.

Já Evgenia Alekseenko teve sua pesquisa iniciada em 1956 sobre o povo Ket, tem 20 desenhos disponíveis no site. Nas obras dessa autora podemos observar muitos padrões de cores. Dentro de seus desenhos o uso do grafite surge para representar o real, e as cores vem para destacar detalhes, como decorações, paisagens e roupas.

Figura 7 - Decoração de cabelo feminino (Evgenia Alekseenko)



Fonte: acervo digital do Museu Kunstkamera - 2019

Figura 8 - Roupas de criança vista de frente (Evgenia Alekseenko)



Fonte: acervo digital do Museu Kunstkamera 2019

Figura 9 - Roupas de criança de costas (Evgenia Alekseenko)

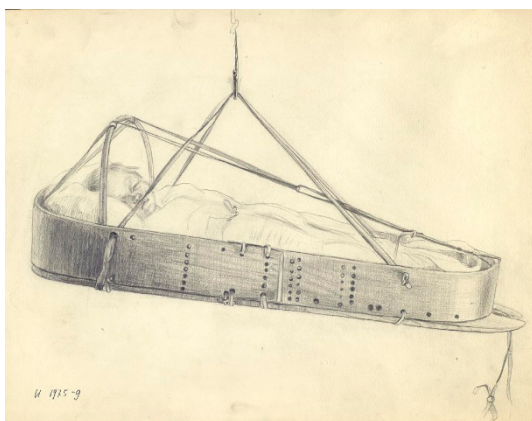


Fonte: acervo digital do Museu Kunstkamera - 2019

Nas figuras 8 e 9 é possível observar dois desenhos de uma roupa infantil, além dos detalhes com cores, ela desenha duas perspectivas, frente e costas. As tonalidades

se repetem na figura 7, o que pode implicar que a autora retratava um povo de uma mesma região.

Figura 10 - Berço (Evgenia Alekseenko)



Fonte: acervo digital do Museu Kunstkamera - 2019

Seus desenhos de materiais mais práticos e do cotidiano são feitos de grafite podendo assim realçar linhas que formam a imagem. Ela retrata tendas, berços e as casas sob diferentes pontos de vista e sempre atentando aos detalhes de linhas como é possível observar na figura 10.

Por sua vez, Olga Lesyuchevskaya

tem 85 desenhos na coleção, feitos em 1927 na República Kakhasia que é conhecida atualmente como a Rússia, com os grupos Kachintsy e Khakas. Seus desenhos são bastante coloridos, dos 85 desenhos 79 são coloridos, além de muitos serem dentro de interiores das casas e retratarem cenas cotidianas (Figuras 11 e 12).

Figura 11 - Casamento (Olga Lesyuchevskaya)



Fonte: acervo digital do Museu Kunstkamera - 2019

Figura 12 - Lado feminino de uma tenda rica (Olga Lasyuchevskaya)

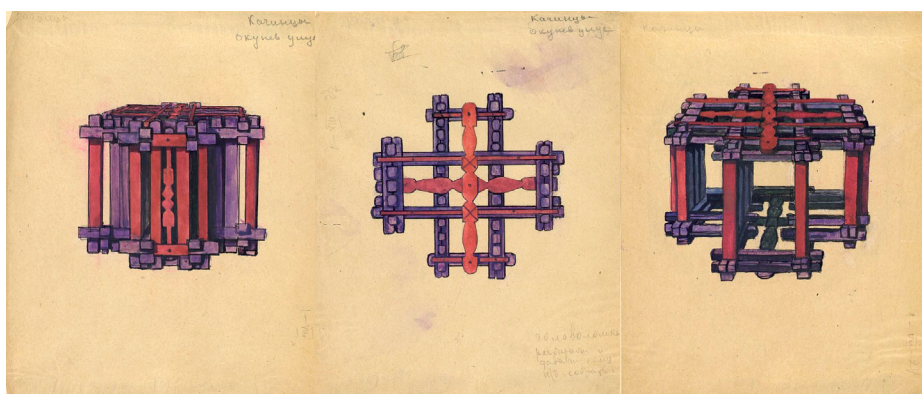


Fonte: acervo digital do Museu Kunstkamera - 2019

Outra coisa impressionante nessa autora são seus desenhos cheios de perspectivas, como os abaixo que são vários lados de um brinquedo quebra-cabeça (Figura 13). Isso acontece também quando ela desenha algumas mesas, desenhos com

várias perspectivas diferentes e que torna a compreensão da imagem muito melhor. Mesmo usando bastante cor seus desenhos não perdem de forma alguma a precisão e a riqueza de detalhes.

Figura 13 - Quebra-cabeça I, II e III (Olga Lesyuchevskaya)



Fonte: acervo digital do Museu Kunstkamera - 2019

As duas primeiras autoras têm algumas coisas em comum, no caso as duas tem uma perspectiva mais detalhista sobre o que se observar, elas olham detalhes de decoração, no caso da Antonina desenha utensílios de cavalo, objetos ritualísticos e de uso diário. A Evgenia também olha detalhes, como uma trança, ou uma estrutura de berço. A segunda autora trabalha com o que aparenta ser aquarela.

A terceira autora, Olga, é a que mais difere em questão temática, apesar de um uso de cores parecido com a Evgenia ela foca em desenhar momentos, festejos, espaços,

brinquedos. É interessante ver a forma como ela olha para o mundo, quando alguém desenha algo é por que aquilo lhe chamou atenção, portanto olhar para esses desenhos é olhar para a subjetividade dessas autoras. A Olga percebe os espaços, a Evgenia percebe detalhes da decoração e estrutura de coisas que ela achou importante, A Voronina observa decorações, e ornamentos ritualísticos.

Conclusões

No início do projeto, o objetivo que se tinha era contribuir com o aprofundamento sobre a história não ocidental da pesquisa

antropológica, principalmente a pesquisa através do desenho etnográfico. Mas primeiramente a natureza dos desenhos precisa ser observada, já que existem os desenhos que surgem para serem mostrados e os que são feitos para não serem vistos.

O desenho produzido no campo não é feito necessariamente para ser visto, os que estão no diário de campo muitas vezes são feitos para ficarem lá, no espaço íntimo do pesquisador, como observa Salavisa (2008). Então muitos desenhos feitos por antropólogos não foram assim feitos para exibição. Esses desenhos podem ter muitas outras finalidades dentro do caderno, podem ser estudos ou passatempo, sem alguma pretensão metodológica. O que seria o caso da coleção do Museu Kuntskamera, onde os desenhos pertencem a naturalistas, exploradores e etnógrafos, foram feitos na intimidade do diário de campo e que poderiam ser ainda desconhecidos por esse fato.

Temos um imaginário sobre o que é o desenho etnográfico, aquele que aparece em obras como *Arte Primitiva* do Boas (1996), esses desenhos em preto e branco destacam rituais e formações sociais, que da impressão

de objetividade. E analisando os desenhos do museu pode-se perceber uma replicação do estilo visto na obra de Boas, além de um aumento nas possibilidades de formas de desenho etnográfico, aumento de técnicas e possibilidades de percepção. É interessante observar os diferentes olhares dos autores, entender suas perspectivas em meio aquele meio social, poder pensar em pontos de vistas diferentes e levar isso para o campo quando eu for.

Mesmo desconhecendo o que cada pesquisador pretendia com seus desenhos podemos perceber a contribuição do aumento de possibilidades e que mostra que o desenho etnográfico é uma categoria bastante ampla e que vem retornado como prática de pesquisa nos últimos anos. O desenho etnográfico nos ajuda com nosso olhar antropológico, podemos olhar o mesmo objeto sobre vários pontos de vista e perceber a diferença de cada uma. Com esse projeto pudemos sair de um olhar, construído academicamente na maioria das vezes, eurocêntrico, masculino e conhecer um pouco sobre os pesquisadores russos e perceber também sociedades, através dos desenhos, que não tem visibilidade

Referências

Azevedo, Aina. “Desenhos na África do Sul: Desenhar para ver, para dizer e para sentir.” Pós — Revista Brasiliense de Pós-Graduação em Ciências Sociais, 5 (13): 221-226. 2014. Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/revistapos/article/view/12594>>. Acesso em: 2 abr. 2019.

Boas, Franz. *Arte Primitiva*. Fenda Edições: Lisboa. 1996

EVANS-PRITCHARD, Edward. *Os Nuer: Uma descrição do modo de subsistência e das instituições políticas de um povo nilota*. São Paulo: Editora Perspectiva, 2002.

Kuschnir, Karina. “Desenhando Cidades”. *Sociologia & Antropologia*. Vol. 02.04: 295-314. 2012. Disponível em: http://revistappgsa.ifcs.ufrj.br/wp-content/uploads/2015/05/14-an02-v2n4_registro_karina-kuschnir.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2019.

Olivar, José Miguel. “Dibujando Putas: reflexiones de una experiencia etnográfica con apariciones fenomenológicas.” Pp. 54-84 *Revista Chilena de Antropología Visual* (10), Santiago de Chile. 2007. Disponível em: <http://www.rchav.cl/imagenes10/imprimir/nieto>.

pdf >. Acesso em: 23 abr. 2019.

RAMOS, Manuel João. **Traços de Viagem**. Lisboa: Bertrand Editora. 2009.

_____. **Histórias Etíopes, Diário de viagem**. Lisboa: Tinta da China. 2010.

RIBEIRO, Gustavo Lins. “**Antropologias Mundiais — Para um novo cenário global na Antropologia**” *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, vol. 21, n. 60. 2006.

A inserção precoce no trabalho de adolescentes que cumprem medidas provisórias

Letícia Bianca Aquino Pereira¹
Maria de Fatima Pereira Alberto²

Resumo

O objetivo deste capítulo é analisar a relação entre a inserção precoce no trabalho e o envolvimento em atos infracionais de adolescentes que cumprem medida de internação provisória. A pesquisa foi realizada com 15 adolescentes e jovens com idades entre 16 e 19 anos e que estavam cumprindo medida socioeducativa de internação provisória. Utiliza-se como aporte teórico a perspectiva histórico cultural. Na realização da coleta dos dados foram utilizados dois instrumentos: o Mosquito Diagnóstico (analisado a partir de um levantamento descritivo) e a entrevista semiestruturada (analisada através do *software* MaxQDA). Os resultados demonstram que 14 dos 15 adolescentes afirmaram trabalhar desde a infância e 13 abandonaram a escola para trabalhar. Todos estão inseridos em um contexto de pobreza e até de miséria. A inserção precoce no trabalho promoveu o envolvimento com as drogas resultando na atribuição de autoria de um ato infracional e na medida socioeducativa de internação provisória.

Palavras-Chave: Internação provisória. Trabalho infantil. Ato infracional. Medida Socioeducativa.

Apresentação

Este capítulo foi construído a partir das experiências vivenciadas na execução do plano de pesquisa “A inserção precoce no trabalho de adolescentes que cumprem medidas provisórias”, pertencente ao projeto de Iniciação Científica (IC) intitulado “A inserção precoce de crianças e adolescentes no trabalho e o envolvimento em atos infracionais”, sob orientação da Professora Doutora Maria de Fatima Pereira Alberto, entre o período de 2018 a 2019.

O projeto é resultado da produção de conhecimento do Núcleo de Pesquisas e Estudos Sobre o Desenvolvimento da Infância e Adolescência (NUPEDIA) da Universidade Federal da Paraíba cujos estudos sobre o trabalho infantil tem indicado, por um lado, uma série de consequências biopsicossociais e por outro a extinção, por parte do Estado

das políticas públicas de enfrentamento. A complexidade desses dois fatores tem levado a construção de hipóteses de que o encarceramento com a atribuição de medidas socioeducativas tem sido mais uma das consequências da inserção precoce no trabalho.

Diante desses aspectos o presente trabalho foi construído com o objetivo geral de analisar a relação entre a inserção precoce no trabalho e o envolvimento em atos infracionais de adolescentes que cumprem medida de internação provisória. Os objetivos específicos foram identificar adolescentes que cumprem medidas socioeducativas em privação de liberdade e que tenham trabalhado na infância; identificar as idades em que esses adolescentes começaram a trabalhar na infância; caracterizar os tipos

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: A inserção precoce no trabalho de adolescentes que cumprem medidas provisórias

¹Estudantes de Iniciação Científica: Maria de Fatima Pereira Alberto. E-mail: jfalberto89@gmail.com

²Orientadora: Maria de Fatima Pereira Alberto. E-mail: jfalberto89@gmail.com

de trabalho infantil que desempenharam na infância; caracterizar o contexto de envolvimento com o ato infracional; avaliar as implicações do trabalho infantil para a socialização desviante.

Como embasamento teórico fez-se uso de autores que identificam a relação entre adolescentes que cumprem medidas socioeducativas e que foram trabalhadores precoces como Simão (2014), Souza (2013), Bortolozzi (2014), e Marcon & Furukawa (2008) e também está embasado na perspectiva histórico cultural de Vygotsky, a qual compreende o desenvolvimento como um processo dialético no qual o ser humano se transforma a partir da sua inserção em uma relação complexa entre fatores internos e externos (Vygotsky, 1989).

A pesquisa foi realizada em uma unidade socioeducativa, na Paraíba, que executa a medida socioeducativa de internação provisória com adolescentes e jovens do sexo masculino. Como instrumentos metodológicos foram utilizados um questionário curto intitulado Mosquito Diagnóstico e uma entrevista semiestruturada, essa tendo o objetivo de ser mais abrangente sobre os objetivos propostos. Para auxiliar no processo de análise foi utilizado o *software* MaxQDA.

Fundamentação teórica

Por trabalho infantil, no Brasil, consideram-se atividades de trabalho desempenhadas por crianças ou adolescentes até os dezesseis anos de idade, exceto na condição de aprendiz, entre 14 e 16 anos, conforme disposto na Constituição Federal do Brasil (Art. 227, parágrafo 3º, inciso I) e no art. 60 do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) (BRASIL, 1990).

Além do ECA, em 2008 o Brasil aprovou através do Decreto nº 6.481 a Lista das Piores Formas de Trabalho Infantil (Lista TIP), determinada na Convenção 182 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) em 14 de dezembro de 1999, que proíbe o trabalho para menores de 18 anos. A OIT define como piores formas de trabalho infantil a escravidão e as práticas

análogas, como venda e tráfico de crianças e adolescentes, trabalhar para pagar dívidas, condição de servo, trabalho forçado, conflitos armados, exploração sexual comercial (em suas várias modalidades), realização de atividades ilícitas, em particular na fabricação e tráfico de drogas; ou aquele que, por sua natureza ou pelas condições em que é feito, apresentam riscos à saúde, a segurança, ao desenvolvimento e a moral desses trabalhadores precoces (BRASIL, 2008).

De acordo com Alberto (2007), as consequências do trabalho precoce no desenvolvimento de crianças e adolescentes são as mais diversas, incluindo baixa autoestima e imagem negativa de si, adultização precoce, prejuízos para a escolaridade, analfabetismo juvenil, incerteza nas expectativas de futuro, problemas nutricionais e socialização desviante. No caso desta última, compreende-se que a problemática não é o trabalho por si só, mas o produto da relação entre o trabalho, o ambiente e as relações sociais.

Socialização desviante significa que o desenvolvimento não se dá por meio dos agentes socializadores família, escola, comunidade, mas em contextos diversos. Isto significa que os comportamentos que os meninos e meninas adquirem são diferentes daqueles da média das crianças e adolescentes ou dos comportamentos médios que expressam uma harmonia com as exigências do funcionamento do sistema social (VELHO, 1985). Dentre esses comportamentos estão os atos infracionais, muitas vezes inseridos nas piores formas de trabalho como o tráfico de drogas (FNPETI, 2018). Portanto a própria sociedade cria ou proporciona formas de sociabilidade diferenciadas. As diferenças decorrem da existência de classes sociais antagônicas, geradas pelo sistema capitalista, o qual por sua vez gera uma sociedade desigual. Assim o trabalho infantil é instituído para as crianças e adolescentes filhos da classe trabalhadora como elemento socializador ou como identifica Leal & Mascagna (2016),

para o jovem que pertence às camadas populares o processo de entrada no mercado pode acontecer muito cedo, o contrário acontecendo com as classes com maior poder aquisitivo.

Alguns autores identificaram entre adolescentes que cumprem medidas socioeducativas que muitos deles foram trabalhadores precoces (SIMÃO, 2014; SOUSA, 2013; ALBERTO, 2002; MARCON & FURUKAWA, 2008). Além disso, um estudo do Fórum Nacional de Prevenção e Erradicação do Trabalho Infantil (FNPETI) traz que um dos fatores para o envolvimento de jovens e adolescentes no tráfico é o contato precoce com o universo do trabalho e a necessidade de colaborar com a renda da família (FNPETI, 2018). De modo que o trabalho infantil nas atividades lícitas é encorajado e enaltecido pela sociedade. Mas, quando a mercadoria se modifica e o lícito passa a ser o ilícito, a resposta do Estado em vez de ser protetiva passa a ser punitiva, atribui-se a autoria de ato infracional e determina o encarceramento com o cumprimento de uma medida socioeducativa.

O ECA, em seu art. 103, define atos infracionais como a conduta descrita como crime ou contravenção penal, enquanto no art. 104 discorre que são penalmente inimputáveis os menores de 18 anos, mas são responsabilizados através das medidas socioeducativas. Enquanto são realizados estudos que subsidiem a decisão do poder judiciário acerca da situação do adolescente que cometeu ato infracional, o mesmo é interno em uma unidade destinada a internação provisória, durante o prazo máximo e improrrogável de 45 dias (art. 183) (BRASIL, 1990).

Para compreender como se processa o desenvolvimento de crianças e adolescentes em contextos de trabalho infantil e atos infracionais utiliza-se a perspectiva histórico cultural do Vygotsky (1989). Na perspectiva teórica de Vygotsky, o desenvolvimento não é pensado de forma linear, nem se detém naquilo que já foi atingido, mas é pensado como um todo que se processa numa dimensão social.

Essa perspectiva permite refletir sobre o desenvolvimento humano e compreendê-lo articulado às relações sociais. Ela fornece os elementos para se compreender que sujeito é esse que se constrói a partir do meio e da cultura. Vygotsky (1989) compreende o desenvolvimento como um processo dialético no qual o ser humano se transforma a partir de sua inserção em uma relação complexa entre fatores internos e externos. O desenvolvimento psicológico é marcado por conflitos e pela alternância entre períodos estáveis e críticos que ocorre em determinadas condições materiais de vida. Desse modo, o caminho para se compreender o desenvolvimento vai do Inter psíquico ao intrapsíquico, a partir das atividades da criança e do adolescente.

Metodologia e análise

A pesquisa foi realizada em uma unidade socioeducativa, na Paraíba, que executa a medida socioeducativa de internação provisória com adolescentes e jovens do sexo masculino com idade entre 12 e 21 anos. Participaram da pesquisa 15 adolescentes e jovens com idades que variaram entre 16 e 19 anos de idade e que estavam em cumprimento de medida de internação provisória.

Na realização da coleta dos dados foram utilizados dois instrumentos, sendo eles o Mosquito Diagnóstico e uma entrevista semiestruturada. O primeiro trata-se de uma ferramenta metodológica adotada como recurso de triagem e de rápida identificação quando não se tem clareza dentro de uma população quais participantes são pertinentes. Continha questões objetivas no intuito de saber a idade do adolescente, se já deixou de estudar, se já trabalhou antes de cumprir a medida socioeducativa, qual foi a atividade exercida e em que idade. Esse questionário rápido tem o objetivo de conhecer quais e quantos adolescentes em cumprimento de medida socioeducativa já realizaram atividades de trabalho precoce.

Após o Mosquito foi aplicada uma entrevista semiestruturada com os adolescentes que declararam já terem realizado atividades

de trabalho ou de ajuda na infância e aceitaram participar. Esse instrumento continha questões abertas que versaram sobre a infância do entrevistado, atividades de trabalho precoce, o contexto em que se deu o trabalho precoce, o envolvimento em atos infracionais e os aspectos psicossociais que o rodeiam.

Todas as etapas da pesquisa em questão atenderam à resolução nº 510/2016 do Ministério da Saúde, que regulamenta pesquisas com seres humanos, sendo o projeto submetido ao Comitê de Ética em pesquisa do Centro de Ciências da Saúde – Universidade Federal da Paraíba, aprovado mediante CAAE: nº 79841217.1.0000.5188. Os Mosquitos Diagnóstico foram aplicados e logo depois foi feita a entrevista. Os questionários e as entrevistas foram realizados em uma sala no interior da unidade, onde foi explicado mais uma vez do que se tratava a pesquisa.

Na etapa de coleta e análise de dados foi aplicado o Mosquito Diagnóstico, onde foram identificados os adolescentes que já trabalharam na infância ou adolescência, antes do cumprimento da medida socioeducativa. Concomitantemente à aplicação do primeiro instrumento, foi realizada a formação de um jovem em cumprimento de medida socioeducativa, selecionado como bolsista do PIBIC Ensino Médio, para que fizesse parte da equipe como pesquisador. Inicialmente, o intuito era selecionar um adolescente que estivesse inserido na própria unidade na qual seria realizada a coleta, no entanto, devido ao seu caráter provisório, foi preferível realocar a bolsa para um adolescente ou jovem que estivesse em cumprimento de medida de internação. Feita a escolha do jovem, posteriormente foram aplicadas as entrevistas semiestruturadas.

As análises foram feitas diferentemente para cada instrumento utilizado. O Mosquito Diagnóstico foi analisado manualmente, a partir de um levantamento descritivo de cada item do questionário, examinando a frequência das respostas e organizando os itens respondidos

nas questões abertas, tais como o tipo de atividade que realizaram.

Os dados das entrevistas foram analisados através do *software* MaxQDA. De acordo com Santos (2018), esse pacote permite visualizar, organizar, analisar e interpretar os dados do material anexado, possibilitando a criação de uma estrutura de categorias, sistematizada em códigos. Todo o processo de codificação e criação de categorias é realizado pelo pesquisador, o que permite uma maior liberdade na hora de direcionar e fazer a interpretação do material extraído. Após o conteúdo das entrevistas ser adicionado ao *software*, foi utilizada uma análise de segmento, na qual os trechos de fala dos entrevistados foram atribuídos a cada categoria e, posteriormente interpretado pelo pesquisador, facilitado a partir da possibilidade de visualizar as categorias em conjunto, como também as falas atribuídas a cada uma delas.

Resultados dos Mosquitos Diagnósticos

Foram contemplados na aplicação desse primeiro instrumento os objetivos de identificar adolescentes que cumprem medidas socioeducativas em privação de liberdade provisória que tenham trabalhado na infância; identificar as idades em que esses adolescentes começaram a trabalhar e; caracterizar os tipos de trabalho infantil que desempenharam na infância.

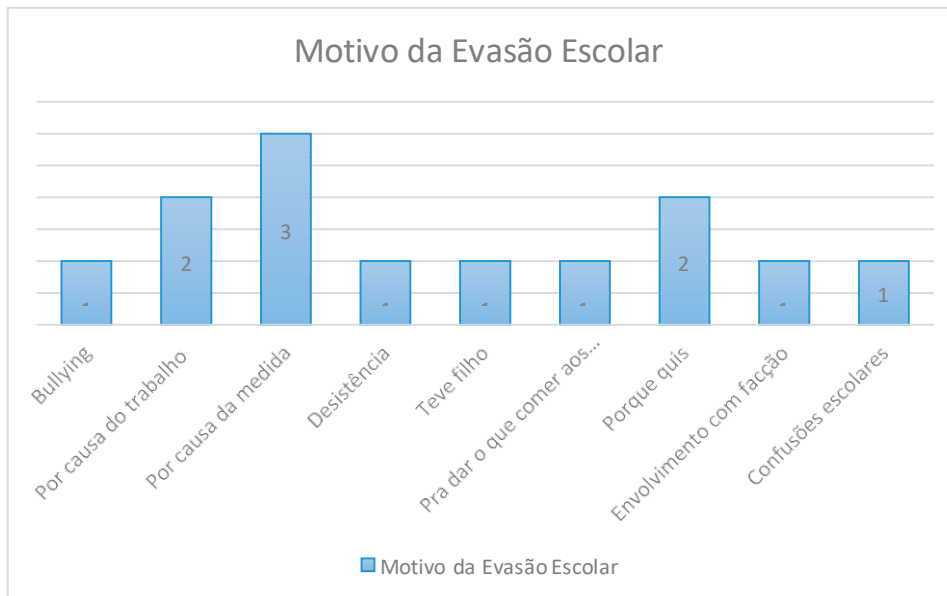
Participaram dessa primeira etapa 15 adolescentes em cumprimento de medida de internação provisória, cujas idades variaram entre 16 e 19 anos, formando uma média de 16,9. Em relação aos dados escolares, a maioria dos participantes (11) afirmou estar cursando o Ensino Fundamental II na escola da unidade de medida socioeducativa, enquanto os outros estão divididos entre Ensino Fundamental I (2) e Ensino Médio (2). Considerando que todos os adolescentes têm, pelo menos, 16 anos de idade, todos apresentaram uma situação de defasagem escolar.

Dentre os 15 adolescentes respondentes do Mosquito Diagnóstico, apenas 2 disseram nunca ter abandonado a

escola. Os outros 13 adolescentes atribuíram motivações diversas para terem parado de estudar em algum momento da vida,

sendo o início do cumprimento da medida socioeducativa a razão que mais aparece, como pode ser observado na Gráfico 1.

Gráfico 1. Motivo de evasão escolar



Fonte: Pesquisa Direta, 2018/2019

Ao serem questionados se haviam exercido atividades de trabalho ou de ajuda na infância ou adolescência, 14 dos 15 adolescentes afirmaram que já haviam trabalhado e nenhum disse ter apenas ajudado. As atividades citadas variaram entre 19 tipos e quase todos declararam já ter

trabalhado em mais de uma atividade antes de serem apreendidos, conforme ilustra a Tabela 1. Em relação a idade de inserção dos adolescentes em atividades de trabalho precoce houve uma variação entre os 7 anos ou antes e os 17 anos, e a maioria indicou ter começado a trabalhar aos 13 anos.

Tabela 1 - Frequência de Atividades de Trabalho Precoce

Trabalho	F	Trabalho	F
Borracheiro	1	Oficina de moto	1
Mercado	1	Barzinho	1
Roçado/Lavoura com os pais	2	Serviço geral na empresa do tio	1
Pintor com o pai/avo	1	Servente de pedreiro	6
Carregando estrume	1	Fazendo piso	1
Ajudante de padaria	1	Balconista	1
Cuidador de idoso	1	Vendedor	1
Abatedouro	1	Garçom	1
Retificador de motor e cabeçote de carro	1		

Fonte: Pesquisa Direta, 2018/2019

A partir dos dados revelados pelo Questionário Mosquito nessa amostra, percebemos que quase todos os meninos adolescentes em cumprimento de medida socioeducativa de internação provisória foram trabalhadores entre 7 e 17 anos de idade, nas atividades de servente de pedreiro, borracheiro, pintor, catador, dentre outras supracitadas. Esses dados coadunam-se com o que encontraram Simão (2014), Sousa (2013) e Marcon e Furukawa (2008), quando trazem em seus estudos que muitos dos adolescentes em cumprimento de medida socioeducativa foram trabalhadores precoces.

Resultados das Entrevistas

Os dados das entrevistas semiestruturadas pretendiam responder os objetivos de caracterizar o contexto de envolvimento dos adolescentes com o ato infracional; e avaliar as implicações do trabalho infantil para a socialização desviante desses adolescentes.

A partir dos objetivos e do referencial teórico adotado para essa pesquisa, foram criadas 14 categorias, subdivididas em 3 códigos, como pode ser visualizado na Figura 1.

Figura 1 - Lista de Códigos e Categorias no MaxQDA

Código	Subcategoria	Quantidade
Lista de Códigos		437
Infância		0
Condições objetivas de vida		45
Vida na escola		46
Atividades que fazia		27
Trabalho Infantil		0
Atividades de Trabalho		58
Causas		22
Consequências		46
Sentido de Trabalho		38
TI e Ato Infracional		0
Território e ato infracional		2
Piores Formas de Trabalho Infantil		41
Envolvimento		25
Concepção de Ato Infracional		18
Relação com as drogas		28
Porque do ato		8
Consequências do Envolvimento		31

O código “Infância” está composto pelas categorias: condições objetivas de vida, vida na escola e atividades que fazia. A primeira categoria, denominada “Condições objetivas de vida” está relacionada ao contexto e as condições nas quais o adolescente viveu sua infância, incluindo cor de pele, local onde morava, as pessoas com quem morava, membros da família (inclusive se possui esposa e filhos), a relação com a família e entre seus membros (como a relação dos pais), se já foi vítima de algum tipo de violência na infância, ocupação dos pais, condições financeiras e

a possível necessidade de realizar atividades remuneradas para contribuir com a renda familiar. Um dos questionamentos referentes a esta categoria foi em relação as condições da região na qual ele morava, que evocou elementos acerca da presença (ou a ausência) e a viabilidade de acessar serviços públicos, tais como postos policiais e de saúde, hospitais, escolas, creches e áreas de lazer. Há algumas falas que refletem bem essa categoria, como: “Eu morava com minha mulher, minha irmã e minha sobrinha” (Entrevistado 7) e “posto de saúde num tinha não. Sempre ficava fechado, né, o

posto de saúde de lá. A maioria das vezes era fechado, mas polícia tem” (Entrevistado 4).

A segunda categoria deste código é chamada “Vida na escola” e contém tudo que os adolescentes relataram referente aos seus estudos e o contexto escolar na sua infância, como ano que estava cursando, qual o sentimento que nutria pela escola e pelos estudos, se havia parado de estudar e o porquê, se o envolvimento teve impacto na sua vida escolar e vice-versa, dentre outros: “*Que às vez o cara se desvia do colégio, aí quando o cara se desvia do colégio aí vai pra juntar a galera pra ir tal, aí pronto, homi. Vai se envolvendo na doidera*” (Entrevistado 7).

Dentre as motivações para parar de estudar, muitos dos entrevistados trazem a necessidade de trabalhar como uma questão determinante. A seguinte fala é bastante representativa desse ponto: “*ao mesmo tempo eu tinha que estudar e trabalhar, que minha mãe não tinha condição boa. Aí pra ajudar ela, eu trabalhava e estudava. Aí por isso eu sou meio atrasado [...] que eu trabalhava também pra ajudar em casa*” (Entrevistado 3).

A última categoria desse código é “Atividades que fazia” e refere-se ao que os adolescentes faziam quando eram crianças. Em geral, as atividades que eles realizavam se relacionavam a estudar e ir para a escola, sair com os amigos, brincar, trabalhar, incluindo atividades consideradas piores formas, como roubo, tráfico e trabalho doméstico, e por vezes diziam a idade na qual consideraram como sendo o fim de sua infância. Algumas frases representam essa categoria, como:

[...] o que eu fazia? Quando eu não tava na escola, era... ia jogar videogame, sair cá galera, se divertir um pouco (ENTREVISTADO 5);

Eu... ficava em casa, cuidava do meus irmão, que minha mãe trabalhava. Aí ela num tinha marido, era solteira. Ela tinha três filhos, aí eu ficava em casa, fazia o cumê, lavava os prato (ENTREVISTADO 4).

Alguns adolescentes referiram-se as atividades de brincadeira, estudo e vínculo com colegas como inerente a infância, no entanto declararam que durante essa fase tiveram que trabalhar e assumir responsabilidades com os custos de vida da família desde cedo, como no seguinte diálogo entre o pesquisador (P) e adolescente (A) e em um outro trecho de fala:

A: Rapaz, eu só lembro que eu jogava bola de gude quando eu era pequeno, jogava bola de gude, rodava pião, só.

P: Você fez isso até que idade mais ou menos?

A: Até 9 anos, por aí.

P: Por que parou?

A: Porquê. Porque eu não sou mais criança (ENTREVISTADO 8);

comecei a trabalhar com uns 10 anos de idade. Comecei a trabalhar com meu padrasto, que tá com a minha mãe hoje, numa firma. Fiquei trabalhando nessa firma. Já trabalhei de ajudante de pedreiro, de vaqueiro, esses negócio assim, de ajudante de vaqueiro.” (ENTREVISTADO 3).

Ao analisar o código “Infância”, de um modo geral, é possível perceber que todos os adolescentes estão inseridos em um contexto de pobreza e alguns deles aproximam-se da miséria, o que os compele a se inserir no mercado de trabalho precocemente como estratégia de sobrevivência e assumindo responsabilidades incompatíveis para a sua idade, como as despesas da casa. Foi possível identificar que esses dados coincidem com os encontrados por Marcon e Furukawa (2008), no qual os internos se lembram da infância como uma época permeada pela pobreza levando-os a necessidade de trabalhar muito cedo.

De acordo com Alberto (2007), essas responsabilidades prematuras têm efeitos negativos na saúde e no desenvolvimento

desses indivíduos, visto que são necessárias vivências e condições apropriadas para que o mesmo ocorra de maneira saudável. A mesma autora traz que o trabalho precoce gera conflitos nos sujeitos por terem de se comportar e assumir atividades de adultos ainda crianças e adolescentes. Deste modo as condições de vida vão influenciar diretamente no processo de desenvolvimento (VYGOTSKI, 2006).

O código “Trabalho Infantil” é destrinchado em quatro categorias, sendo elas: atividades de trabalho, causas, consequências e sentido de trabalho. A primeira categoria, denominada “Atividades de Trabalho” é composta pelo relato dos adolescentes acerca dos trabalhos que realizavam na sua infância, incluindo informações sobre suas jornadas diárias e semanais, e quantidade e tipo de remuneração que recebiam. Dentre as atividades relatadas pelos adolescentes estavam: catador de ferro, vendedor, garçom, servente de pedreiro, vaqueiro, trabalho doméstico, tráfico, agricultura e abatedouro de galinha. Há trechos que exemplificam essa categoria, como:

Trabalhava com meu pai também cobrando prestação, já trabalhei em barzinho ajudando minha tia, meu tio. Vendi espetinho de noite. De manhã era mercadinho, de seis horas da manhã, só que eu ia de sete, até doze e meia. Aí tinha duas horas de almoço, voltava de duas horas, duas e meia (ENTREVISTADO 11).

A categoria “Causas” referia-se aos relatos acerca das motivações que os adolescentes tinham para começar a trabalhar. Dentre as causas para realizar atividades de trabalho precocemente, os adolescentes mencionaram que o trabalho servia para os “afastar de coisas ruins” e “ocupar a mente”, aprender alguma atividade e não necessitar dos pais no futuro, a vontade de ganhar dinheiro para ter maior independência financeira e comprar itens de desejo sem precisar pedir aos pais: *“porque desde pequeno eu sempre queria ser dono da*

minhas coisa. Queria comprar com meu dinheiro pra sempre ninguém nunca dizer ‘não, você tem isso porque eu lhe ajudei’” (Entrevistado 4).

No entanto, o motivo que mais se destacou nos relatos dos adolescentes foi o trabalho como necessidade. A maioria dos entrevistados declarou que precisava trabalhar para sustentar os pais, os irmãos mais novos ou a esposa, sendo ele o único provedor da família, ou para contribuir com as despesas de casa, como é possível perceber no seguinte trecho: *“Se eu não trabalhasse quem é que ia dar de comer aos meus irmãos? Meu pai não tinha emprego, nem minha mãe”* (Entrevistado 1).

A categoria “Consequências” é composta pelos relatos dos adolescentes que versam acerca das implicações em suas vidas de terem sido trabalhadores precoces. Eles trouxeram como consequência o recebimento de um salário e, conseqüentemente, a possibilidade de contribuir para o sustento dele e da família, o desenvolvimento de responsabilidade.

As consequências que passei eu não... não sei nem lhe explicar as consequências porque, assim, pra mim eu não sei se teve consequência não porque eu trabalhava porque eu gostava porque eu não tinha o que fazer, mas sempre, assim já... com o tempo que passava eu só ficava com raiva, assim, que eu tinha meu dia de escola e eu faltava porque tinha que tá porque tá trabalhando pra poder manter a casa. Porque se não fosse a gente a casa não era mantida e todos nós ia passar fome (ENTREVISTADO 9).

Apesar da maioria dos adolescentes não exprimir sentimentos negativos em relação ao trabalho quando questionados especificamente sobre isso, em muitos trechos de suas falas eles trazem consequências danosas ao seu desenvolvimento pleno e saudável, como o cansaço e dores relacionadas as atividades de trabalho que realizavam, envolvimento no local de trabalho e o início do uso de drogas, a

exemplo do trecho:

[...] tinha um menino que ele trabalhava lá também nessa... nesse mesmo emprego, aí sempre quando a gente acordava, a gente ia trabalhar, a gente ficava com sono, que acordava de madrugada. Aí me ofereceram cocaína também, 'não, num sei que, a pessoa fica acordado e tal', aí assim também eu comecei a usar (ENTREVISTADO 4).

Além disso, quase todos os adolescentes entrevistados apontaram consequências diretas a sua vida escolar, expressando a necessidade de faltar aula ou evadir da escola porque precisavam trabalhar ou estavam muito cansados após um dia de trabalho. Essas situações podem ser representadas pelos seguintes trechos: *“aí depois já transferi pra noite, por causa que era muito cansativo esse trabalho e a gente pegava de 4 da manhã até 6 da noite. Aí depois eu parei de estudar”* (Entrevistado 4); e *“comecei a trabalhar e não tive tempo mais pra estudar”* (entrevistado 12).

A última categoria desse código foi denominada “Sentido de trabalho” e está relacionada a visão dos adolescentes em relação ao trabalho, ou seja, o que significa o trabalho para eles. Quando questionados acerca disso, a maioria dos adolescentes trouxe opiniões positivas, mesmo quando as atividades são realizadas desde cedo, pois muitos disseram que ajuda a conseguir dinheiro e evita que eles se envolvam em atos infracionais. Além disso, vários dos entrevistados fazem um comparativo entre o trabalho e o ato infracional, utilizando termos como “trabalho digno”/”trabalho sujo” e “dinheiro fácil”/”dinheiro suado” para se referir a essas duas atividades, respectivamente:

[...] trabalho é uma forma da pessoa ganhar o dinheiro da pessoa honesto pra num fazer coisas errada por aí. A pessoa rala, rala, mas melhor ganhar suado, de que ganhar fácil, porque o fácil sempre

é ruim” (ENTREVISTADO 3);

Quando eu comecei a trabalhar eu num tinha dinheiro nenhum pra ajudar minha família, minha filha, né. Aí através do trabalho eu fui, tipo, ajudando mais (ENTREVISTADO 5).

Apenas um adolescente relatou que, apesar de ter sido trabalhador precoce, para ele, estudar durante a infância e a adolescência é melhor do que trabalhar: *“pra mim um trabalho é bom. Mas sendo que estudar é melhor ainda pra ter um futuro melhor, fazer uma faculdade, se formar”* (Entrevistado 3).

Entende-se a partir das falas desses adolescentes que, apesar do trabalho precoce limitar as opções do indivíduo no futuro, ele possibilita que as necessidades básicas iminentes sejam atendidas. Sem o auxílio de políticas públicas e de proteção, essas crianças e adolescentes veem no trabalho uma maneira de suprir, a partir de esforço próprio, essa omissão do Estado. Em relação a essa discussão, Markon e Furukawa (2008) trazem que a inércia de governantes em relação a criação e manutenção de políticas mais efetivas de assistência e que suscitem melhor distribuição de renda, transforma um período que deveria ser marcado pela aprendizagem em uma fase que passa a ser representada pelo seu caráter produtivo.

Além disso, dentre as consequências do trabalho precoce, a evasão escolar a partir da dificuldade de conciliar o trabalho e a escola foi a que mais apareceu nas falas dos adolescentes. Isso pode ser visto no estudo de Alberto (2002), quando a autora diz que os sujeitos se queixam de que o trabalho cansa o corpo e compromete o estudo, levando-os a não frequentar a escola, provocando o desestímulo e, provavelmente, a evasão.

O estudo do FNPETI (2018) também corrobora com os dados aqui encontrados, quando traz que outros fatores que contribuem para a desistência e evasão escolar são a baixa qualidade do ensino e a percepção da escola como desinteressante e distante da realidade dos adolescentes de classe baixa, visto que não lhes oferece

meios imediatos para conseguir dinheiro, além de não lhes instrumentalizar para a inserção no mercado de trabalho do mundo globalizado. Somado a isso, o mesmo estudo revela que quanto mais baixo é o nível de escolaridade do adolescente, maior a situação de vulnerabilidade social.

O terceiro e último código denominado “Trabalho Infantil e Ato Infracional” está composto pelas categorias: território e ato infracional, piores formas de trabalho infantil, envolvimento, concepção de ato infracional, relação com as drogas, porque do ato, e consequências do envolvimento.

A categoria “Território e Ato Infracional” diz respeito a relação que os adolescentes faziam entre o local no qual realizaram atividades de trabalho e o que eles nominaram como envolvimento. Apenas dois dos entrevistados fizeram uma associação entre esses dois fatores, dentre eles: *“trabalhava... um tempo eu trabalhava onde eu me envolvi com os negócio, com algumas coisa de errada.”* (Entrevistado 3). O discurso desse adolescente demonstra que o local no qual realizava as atividades de trabalho precoce possibilitou o contato com as drogas.

A segunda categoria é intitulada “Piores Formas de Trabalho Infantil” e exprime por meio da fala dos adolescentes as atividades que mais oferecem riscos à saúde, ao desenvolvimento e à moral, incluindo escravidão, venda e tráfico de drogas, exploração sexual e realização de atividades ilícitas, como foi referido no início desse estudo. Foi possível perceber uma grande sobreposição entre as falas dos adolescentes presentes nessa categoria e em “Atividades de Trabalho”, o que significa que a grande maioria das atividades de trabalho que os adolescentes realizavam na infância podem ser consideradas piores formas, dentre elas agricultura, tráfico, catador, servente de pedreiro e trabalho doméstico.

Somado a isso, a rotina de trabalho deles por vezes era extremamente longa e exaustiva, como mostra o seguinte diálogo entre pesquisador (P) e adolescente (A)

acerca de um trabalho como servente de pedreiro:

P: Por dia, quantas horas mais ou menos você passava trabalhando?

A: De manhã até 5 horas [da tarde]. Às vezes até o outro dia.

P: Todos os dias? Você tinha um dia de descanso?

A: Tinha dia de descanso não.” (ENTREVISTADO 1).

Além disso, quase todos os adolescentes relataram já ter trabalhado no tráfico, o qual é considerado piores formas pela Lista TIP, de acordo com seu art. 4º, inciso III: “a utilização, recrutamento e oferta de adolescente para outras atividades ilícitas, particularmente para a produção e tráfico de drogas” (BRASIL, 2008).

Na construção da terceira categoria, considerou-se “Envolvimento” como a influência das relações sociais em determinados contextos dos quais os adolescentes fazem parte. O que os adolescentes consideraram como início de seu envolvimento variou entre começar a usar drogas e a vender, além de discursos mais imprecisos como “fazer besteira” ou “se envolver na vida do crime”, enquanto a idade variou dos 10 aos 17 anos. Como motivação para esse envolvimento, eles apresentaram a influência dos amigos e a forte presença de facção no local onde morava. Um trecho que representa a categoria é: *“eu comecei, né, assim, me ofereceram logo maconha, assim, o pessoal de lá, num tem? Aí eu fui, fui me envolvendo, fui fumando, fui fumando, aí depois me ofereceram pra vender”* (Entrevistado 4).

A categoria “Concepção de Ato Infracional” corresponde ao que os adolescentes entendem por ato infracional ou a representação que eles têm acerca do mesmo, incluindo o juízo de valor que tecem sobre ele. Nenhum dos adolescentes emitiu uma opinião positiva em relação a envolver-se com atos infracionais e alguns classificam como “coisa errada”. Assim como foi supracitado na categoria

“Sentido de Trabalho”, muitas vezes foi feita uma comparação entre o trabalho e o ato infracional, sempre o primeiro como positivo e o segundo como errado ou para ganhar “dinheiro fácil”, como evidencia os seguintes trechos de falas: “*P: o que que é o trabalho fácil? A: trabalho fácil é vender droga, fazer esse negócio de assalto*” (Entrevistado 4).

Os adolescentes definem como ato infracional o que nominam de “coisa errada”. O tráfico não foi visto por todos como trabalho, mesmo estando na Convenção da OIT e na Lista TIP. Consequentemente elaboram um juízo de valor ao comparar trabalho como algo legal e digno, e o tráfico como uma atividade fácil e de dinheiro sujo. Consideram o envolvimento com a droga para uso ou comercialização como “algo errado”. Interessante que há a internalização da concepção que o criminaliza, porque essa é a que é reproduzida pela sociedade. Mas não há o conhecimento da concepção que lhes assegura o direito a proteção, o Artigo 5º (nenhuma criança ou adolescente será objeto de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão) e do Artigo 4º (dever da família, da sociedade e do Estado) principalmente da primazia na “destinação privilegiada de recursos públicos” (Art. 4º alínea d), assim como Artigo 60 (proibição do trabalho até 16 anos e do trabalho perigoso, penoso e insalubre até 18 anos).

Um dos adolescentes considerou a atividade no tráfico como uma atividade de trabalho e fez comparações entre as ocupações: “*porque eu tinha hora, sempre marcava uma hora de tá lá, então, num tem assim? Eu pensava ‘não, hoje eu vou ficar de sete até as cinco’. Assim, num era um trabalho digno, mas eu encaixava na minha mente que era um trabalho*” (Entrevistado 4). Apesar da relação que ele faz entre as duas atividades, percebe-se que a visão negativa do trabalho no tráfico permanece.

A categoria chamada de “Relação com as drogas” versa acerca do uso e venda de substâncias ilícitas pelos adolescentes, incluindo como se deu esse processo e as possíveis causas e consequências em suas vidas. A maioria dos adolescentes

relatou que já fez uso de drogas como maconha ou cocaína e que o ato ajudava a consumir essas drogas. Um deles expôs que foi no seu local de trabalho que iniciou o consumo de drogas ilícitas. Além disso, muitos dos entrevistados deixaram claro já ter vendido drogas e alegaram que seu envolvimento no tráfico se deu a partir do uso dessas substâncias: “*Comecei a fumar com 11. Comecei a usar droga e tal. Com 12 eu já comecei a cheirar, aí pronto, comecei a fazer já as missão e tal*” (Entrevistado 7).

A categoria “Porquê do Ato” diz respeito as motivações que levaram o jovem a ação que foi nominada como sendo ato infracional, as quais se assemelham as causas do trabalho infantil, como a falta de dinheiro e a necessidade de contribuir para a situação financeira da família, e o desejo de independência e a influência dos colegas. Como exemplo dessa categoria, o trecho: “*aí eu olhava assim pra casa, aí num tinha nada, aí eu já ficava com raiva dentro de mim, aí fazia o que eu fazia. Assaltava, roubava, já cheguei até matar por causa disso*” (Entrevistado 3).

A última categoria é chamada “Consequências do Envolvimento” e contém tudo que os adolescentes apontam como fruto ou repercussão do seu envolvimento, como dinheiro, inimigos, drogas e coisas materiais. Eles também trouxeram o próprio cumprimento da medida socioeducativa como resultante do envolvimento e o afastamento da família. Duas falas de um adolescente ilustram isso: “*Foi bom e ao mesmo tempo ruim, por que eu vim parar aqui [na unidade socioeducativa]. Consegui dinheiro um dia, mas deu errado*” e “*é ruim por que tá longe da família da pessoa trancando*” (Entrevistado 13).

Dentre os aspectos que mais se sobressaem nesse código, está a visão positiva dos adolescentes em relação ao trabalho socialmente útil e aceito, mesmo em suas piores formas, em detrimento ao trabalho associado ao ato infracional, como o trabalho no tráfico. É possível que essa visão os impeça de perceber essas duas atividades como relacionadas. No entanto, quando analisamos as falas

cuidadosamente, percebemos, assim como na categoria “atividades de trabalho”, que a maior motivação para a inserção em ambos os tipos de atividade está associada a necessidade dos adolescentes de contribuir para a renda familiar. Um resultado similar pode ser encontrado nos estudos de Sousa (2013). Os estudos revelam uma alta porcentagem referente aos adolescentes em cumprimento de medida socioeducativa pertencentes à família de baixa renda e que essa renda, majoritariamente, é composta pela atuação de pais e filhos no mercado informal.

Ao analisar os códigos em conjunto, é possível perceber o alto grau de vulnerabilidade em que esses adolescentes e jovens estão inseridos e um movimento de criminalização da pobreza, onde faltam medidas protetivas e se acentuam medidas punitivistas. As falas dos internos entrevistados para essa pesquisa, assim como os estudos utilizados para compô-la, (SIMÃO, 2014; SOUSA, 2013; ALBERTO, 2002; MARCON & FURUKAWA, 2008) revelam características e trajetórias similares dos adolescentes inseridos em unidades de medida socioeducativa, ou seja, adolescentes provenientes de classes baixas, os quais necessitam inserir-se precocemente no mercado de trabalho para colaborar com a renda familiar.

Segundo Alberto (2007), não é o trabalho em si que promove o acesso a socialização desviante, mas aquilo que o envolve, como as relações estabelecidas e o ambiente, distanciando-os de elementos protetivos. Apesar dos casos serem particulares no sentido da subjetividade de cada indivíduo entrevistado, as histórias se assemelham em trajetória ao perceber que as condições de vida precarizadas forçam as crianças e adolescentes a inserir-se precocemente no mercado de trabalho, cuja resposta do Estado é o encarceramento com a atribuição de uma medida socioeducativa.

Os participantes dessa pesquisa são adolescentes e jovens filhos da classe trabalhadora, expostos as várias formas de vulnerabilidade (social, institucional e individual) e a vivências marcadas pela

violência aos quais se impõe uma entrada muito cedo no mercado de trabalho, inclusive em piores formas de trabalho infantil. Afastados da escola não acessam signos e mediadores científicos que possibilitam a transformação da realidade. Tudo isso faz com que seu processo de desenvolvimento se dê de forma diferenciada das crianças e adolescentes da classe burguesa que têm em suas trajetórias a possibilidade e efetivação da espera no ingresso ao mercado enquanto força produtiva (Vygotski, 2006).

Logo, as mediações de que dispõem são aquelas relacionadas as relações sociais, dos grupos e dos contextos sociais que vivenciam a internalização e reprodução, por um lado – dos valores morais do trabalho, dicotomizado entre “trabalho digno”/“trabalho sujo” e “dinheiro fácil”/“dinheiro suado” – e por outro lado, desconhecem a concepção do trabalho infantil nas piores formas e os direitos de proteção. Afinal, o que conhecem é a punição da medida socioeducativa. Constituem-se nesse contexto diverso de desenvolvimento concebendo o trabalho como o elemento redentor. Talvez porque cumpre uma medida de internação provisória e jogue no trabalho a concepção internalizada de que o trabalho irá salvá-lo.

Conclusões

Esta pesquisa abordou a relação entre o trabalho precoce realizado por crianças e adolescentes e o seu envolvimento com o ato infracional. Para isso foram abordados alguns aspectos da vida dos adolescentes, como o contexto da sua infância, trajetória escolar, relação com trabalho precoce e as atividades que realizou, e envolvimento com atos infracionais. O estudo atingiu os objetivos de identificar os adolescentes em cumprimento de medida de internação provisória que trabalharam na infância, as idades em que começaram a trabalhar, e caracterizar os tipos de trabalho infantil que desempenharam antes de cumprir a medida.

A partir da literatura aqui apresentada e dos relatos dos adolescentes, foi possível observar uma relação entre o trabalho infantil

e o ato infracional. Todos os participantes da pesquisa, que se encontravam em medidas de internação provisória foram trabalhadores infantis e apesar de poucas vezes, durante os relatos, os adolescentes terem elaborado por si mesmos uma relação direta entre o trabalho realizado prematuramente e o ato infracional, os resultados obtidos mostraram a associação entre ambos. As variações nos tipos de trabalho desempenhados, os contextos em que eram realizados e as relações sociais que eram então estabelecidas nesses locais originavam implicações diversas, dentre elas o uso de drogas e o envolvimento com o ato infracional.

Ainda como consequência do trabalho precoce, foi possível perceber o alto número de adolescentes que já abandonaram a escola em algum momento em virtude de ter que trabalhar para contribuir com a renda familiar, o que resulta no baixo nível de escolaridade, limitando as opções futuras de emprego formal, impossibilitando uma ascensão social e mantendo o status-quo.

O contexto de vulnerabilidade no

qual esses adolescentes vivem os sujeita a se tornarem trabalhadores precoces, mostrando que os direitos que deveriam ser garantidos a eles através do ECA não estão sendo efetivados. Devido a omissão do Estado, essas crianças e adolescentes deixam de seguirem o curso saudável de desenvolvimento físico, intelectual e emocional, para assumirem responsabilidades prematuramente, ocasionando um processo de adultização precoce. É necessário a adoção de medidas e ações sociais que protejam essas crianças e adolescentes do trabalho precoce, ofereça a eles educação integral e de qualidade, e gere renda para as famílias a partir de programas de formação profissional. Além disso, é imprescindível que os resultados dessa pesquisa sejam disseminados em outros espaços para que as pessoas possam conhecer o tema e compreender a sua importância, inclusive no intuito de produzir mais conhecimento e material sobre a temática e embasar a construção de políticas públicas que sejam verdadeiramente efetivadas.

Referências

ALBERTO, Maria de Fatima Pereira. As implicações psicossociais do trabalho precoce de meninos e meninas em condição de rua. *Laboreal*, v. 3, n. 2, 2007.

ALBERTO, M. de F. P. **A dimensão subjetiva do trabalho precoce de meninos e meninas em condição de rua em João Pessoa - Pb.** Tese (Doutorado em Sociologia). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2002.

BORTOLOZZI, Remom Matheus. **O sentido do trabalho para jovens trabalhadores da economia da droga: exame retrospectivo.** Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

BRASIL. (1990). **Estatuto da Criança e do Adolescente. Lei Nº 8.069 de 13 de julho de 1990.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm. Acesso em: 10.jul.2019.

BRASIL. **Lista das Piores Formas de Trabalho Infantil (Lista TIP). Decreto nº 6.481, de 12.jun.2008.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6481.htm. Acesso em: 10.jul.2019.

FNPETI. **Trabalho infantil no Tráfico de Drogas: O que diz a produção**

acadêmica?, 2018. Disponível em: <https://fnpeti.org.br/arquivos//biblioteca/dd23d02dc69040a4ff106680615coef1.pdf>

LEAL, Zaíra F. de Rezende Gonzales & MASCAGNA, Gisele Cristina. Adolescência: Trabalho, educação e formação omnilateral. In: MARTINS, Lígia Márcia; ABRANTES, Angelo Antonio; FACCI, Marilda Gonçalves Dias. (Org). **Periodização histórico-cultural do desenvolvimento psíquico – do nascimento à velhice**. Campinas: Autores Associados, 2016, pp. 221-237.

MARCON, Sonia Silva; FURUKAWA, Tatiane Sano. Família, infância e adolescência: lembrança de internos da Penitenciária Estadual de Maringá, Paraná, Brasil. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 29, n. 1, p. 60, 2008.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Editora Vozes Limitada, 2013.

SANTOS, Denise Pereira dos. **O Enfrentamento ao Trabalho Precoce e o Papel das Políticas Educacionais no Estado da Paraíba**. 2018. 315 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Psicologia Social, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018. Disponível em: <https://sigaa.ufpb.br/sigaa/public/programa/defesas.jsf?lc=es_ES&id=2626>. Acesso em: 10 jul. 2019.

SIMÃO, Ailon do Vale. **Juventude em discurso: histórias de vida de jovens aprisionados no município de Cáceres/MT**. 2014. 198 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade do Rio Grande do Sul, 2014.

SOUSA, Sônia. Maria Gomes (Org) **Adolescentes autores de atos infracionais: estudos psicossociais**. Goiânia: Editora da PUC, 2013.

VELHO, Gilberto. **Desvio e divergência: uma crítica da patologia social**. 8.ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985.

VYGOTSKI, Lev Semenovich. **La crisis de los siete años**. Obras Escogidas. Tomo IV, 2006, pp.377-386.

VYGOTSKI, Lev Semenovich. **Pensamento e linguagem**. (2ª ed.). São Paulo: Martins Fontes. (Originalmente publicado em 1934), 1989.

Coleta de dados documentais dos políticos da Paraíba pós-30: Assembleia Legislativa do Estado, TRE e diretórios partidários

Mariana Karen Alves dos Santos¹
Martinho Guedes dos Santos Neto²

Resumo

Este texto tem por objetivo analisar a formação das elites políticas e de poder na Paraíba pós-1930. Buscamos identificar as vinculações dessas elites políticas e dos grupos que as cercam, a partir da coleta de dados dos eleitos para a Assembleia Legislativa da Paraíba, nas legislaturas de: 1934, 1935, 1945, 1947 e 1950. Para tanto, utilizamos como referencial teórico MILLS (1958,1975), CODATO & PERISSINOTTO (2015), STONE (2001) para discutir elites; GURJÃO (1994), MARIZ (1946), CITTADINO (1998) para tratar da conjuntura política da Paraíba e dos deputados eleitos e BOURDIEU (1998) para discutir o poder simbólico na percepção das elites políticas locais. A pesquisa nos permitiu discutir se há dentro da máquina estatal uma distribuição do poder, que exerceu certa influência sob os setores de gerenciamento da sociedade, culminando na formação das “elites do poder” na Paraíba.

Palavras-chave: Elites políticas. Paraíba pós-1930. Partidos políticos. Poder.

Apresentação

O presente capítulo se configura como resultado da experiência de pesquisa desenvolvida no plano de trabalho, cuja denominação intitula esse texto; o referido plano foi constituído como parte integrante do projeto de Iniciação Científica (IC): “*Elites políticas e formação partidária na Paraíba republicana: grupos políticos, poder, elites partidárias e tradições políticas*”, elaborado e orientado pelo professor Dr. Martinho Guedes dos Santos Neto (DH/CCHLA/UFPB), no Programa de Iniciação Científica/PIBIC-UFPB e com vigência no período (2018-2019).

A pesquisa direcionou as discussões e as análises para a formação das elites políticas na Paraíba pós-1930, compreendendo o contexto dos anos de 1930 a 1950. Para tanto, o estudo das elites políticas da Paraíba

nos permitiu avançar na compreensão das transformações ideológicas e de representação do poder político na sociedade paraibana. Identificar, nominar e caracterizar a representação política do estado, nos possibilitou o entendimento da dinâmica social dos grupos políticos influentes nas eleições estaduais e seus desdobramentos frente a conjuntura nacional/local, a partir da estrutura burocrática do Estado brasileiro e paraibano, como forma de inferir quais ferramentas esses indivíduos utilizaram para se constituírem como uma “elite do poder”, de modo a moldar sua permanência enquanto políticos eleitos e influentes em diversos pleitos eleitorais.

A partir de 1930, a nova configuração de poder proposta por Getúlio Vargas, em tese, anunciou a possibilidade de ser uma

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Elites políticas e formação partidária na Paraíba republicana: grupos políticos, poder, elites partidárias e tradições políticas/Coleta de dados documentais dos políticos paraibanos pós 1930: Assembleia Legislativa do estado, TRE e diretórios partidários.

Instituição de Vínculo da Bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br e-mail: cadastrocgpai@propesq.ufpb.br)

¹Estudante de Iniciação Científica: Mariana Karen Alves dos Santos (mkarenalves@gmail.com)

²Orientador(a): Martinho Guedes dos Santos Neto (martinho.grad@gmail.com)

“reviravolta” no jogo de poder do Estado brasileiro e, sobretudo, na perspectiva das elites brasileiras. O centralismo estatal imposto por Getúlio Vargas operou um processo de transformações do *establishment*, em que as conformações políticas nos estados seriam direcionadas a partir das definições estabelecidas pelo poder central. Com a implantação do sistema de interventorias nos estados, Vargas conseguiu um maior controle da estrutura de poder nos estados, direcionando-os aos ditames do Estado Nacional, entretanto, a fórmula intervencionista não conseguiu aprofundar a quebra da estrutura de poder a longo prazo, isso porque não foram processadas medidas que verticalizassem o combate às relações personalistas e de alinhamento clientelista nos espaços regionais e locais (SOUZA, 1990; SANTOS NETO, 2014).

As novas engrenagens do jogo de poder pós 1930, também foram refletidas na Paraíba. Mesmo imersos em uma conjuntura intervencionista, as redefinições de poder no estado foram gradativamente remodeladas para uma “transformação” na lógica da dominação de alguns grupos políticos de base familiar e/ou alinhadas a chefes políticos locais, sob o espectro da centralização intervencionista e administrativa da estrutura estatal. Nesta conjuntura, a representatividade política na Paraíba, alinhada aos jogos de interesses de grupos que, desde longa data haviam construídos suas redes de poder, buscaram arquitetar estratégias de reinserção e readaptação por dentro da lógica intervencionista.

Nas eleições para o Legislativo estadual em 1934, os eleitos para a Assembleia Estadual não apresentaram modificações em suas vinculações sócio-políticas, pois, o perfil parlamentar não diferiu do encontrado antes de 1930. Os parlamentares

que consumavam a representação do povo paraibano, ainda mantinham o formato coimbrã do império, formados em direito, ligados às “boas” famílias (CARVALHO, 2013), e com algumas permanências em outras legislaturas que se seguiram, isso porque:

Na Paraíba da Primeira República (1889-1930), o poder era organizado conforme os grupos oligárquicos locais, que dominavam toda a estrutura política local quando ocupavam cargos públicos, distribuía favores e exerciam o controle da estrutura sociopolítica, pelo personalismo na base correligionada dos grupos alinhados a chefes. (SANTOS & SANTOS NETO, 2020, p. 165).

Desta feita, a estrutura social da representação política da Paraíba não sofreu grandes mudanças com a centralização promovida por Getúlio Vargas depois de 1930. A centralização do poder pelo sistema de interventoria, não mexeu nas tradições políticas locais de forma verticalizada, apenas operou alguns poucos arranjos quando da emergência de outros grupos, por exemplo, a gradativa ascensão do então ministro da Viação e Obras Públicas – José Américo de Almeida. Portanto, perceber como se manteve e quais foram os ajustes da representação política na Assembleia Legislativa da Paraíba, nos fez considerar as informações sobre os Deputados Federais, Estaduais e Senadores, nas eleições de 1934³, 1935⁴, 1945⁵, 1947 e 1950⁶.

Fundamentação Teórica

Ao nos debruçarmos sobre os referenciais que têm abordados o tema das

³Constituinte Federal de 1934. Foram analisados apenas os representantes paraibanos eleitos como membros da Constituinte.

⁴Constituinte Estadual de 1935. Foram analisados apenas os representantes paraibanos eleitos como membros da Constituinte.

⁵Primeiro período eleitoral pós Estado Novo. Foram considerados os Deputados Federais e os Senadores eleitos da Paraíba.

⁶Nas eleições de 1947 e 1950, consideramos os Deputados Federais, Estaduais e Senadores eleitos para essas legislaturas.

elites políticas e partidárias, percebemos que eles contemplam um universo amplo de discussões e podem revelar alguns aspectos da estratificação social e da dinâmica política de uma determinada sociedade. Uma relação íntima entre as características pessoais da elite e as características do sistema político, o que inclui o Estado e seus aparelhos, o regime político vigente e suas regras, bem como a fórmula política em vigência na constituição das práticas e/ou ações dos grupos de poder, analisadas de forma que possamos entrever o perfil e as ações dos parlamentares que alçaram ao poder em um dado contexto histórico.

As discussões conceituais sobre elites políticas não são consensuais, para MOSCA (1992), as elites são constituídas pelos que formam a classe social dos que dirigem – a classe política, em contraponto aos que são dirigidos – às massas. No interior dessa classe dirigente, para PARETO (1984), existem ainda duas formas de elites: as que governam e as que não são governantes, mas que exercem influência e poder; de outro modo, MICHELS (1982), entende que na sociedade há uma inevitabilidade de lideranças e, conseqüentemente, a presença de líderes, chefes ou elites como eixo de organização política, consubstanciado nos partidos políticos, que funciona com uma hierarquia política construída ou projetada em uma oligarquia. Para esses autores, os grupos políticos polarizam o poder e desenvolvem capacidades e habilidades para ocuparem os mais altos cargos na organização da sociedade, o que significa o exercício do poder político.

Para MILLS (1981) a percepção de “elites” e não “elite” é processada de forma mais clara, quando o autor entende que há, no interior da organização social, uma distribuição do poder, que pode ser percebido nos mais altos setores de gerenciamento da sociedade; os que se configuram como “elites do poder”, podem ser percebidos não apenas na esfera política, mas também, na economia, nas forças armadas e nas empresas, uma espécie de ordenamento instrumental que leva ao domínio, a

influência e a política.

As elites políticas e partidárias podem esclarecer os processos e o desenvolvimento político e partidário, bem como, nos fornece elementos importantes para constituição histórica das sociedades, e para a percepção da evolução do sistema político e de poder em um determinado espaço. O que pode se configurar como um *habitat* das conformações e das tramas do poder, a partir da elaboração de instrumentos e da discussão desses grupos de poder, nesta perspectiva alguns autores como: SCOTT, 1997; RÉMOND, 2003; PERISSINOTO, 2012; têm abordado essas questões com recortes teóricos diversos e recorrendo a clássicos como: DAHL, 1997; BOTTMORE, 1979; BOBBIO, 1986; entre outros, de maneira que, consubstanciaram estudos para o entendimento das elites políticas.

Do mesmo modo, as explicações acerca da formação das elites políticas no Brasil, ao se constituir como um campo de estudos na historiografia e nas discussões da sociologia política, cujos enfoques vão desde a formação dos grupos de poder e a formação das elites políticas, até a constituição da representação política do povo, passando pela metodologia dos estudos das elites: SAES, 1994; CARVALHO, 2013; VIANNA, 1930; CODATO, 2015; PERISSINOTTO, 1994; contribuiu para a percepção e formação consolidada dos espaços de poder nomeadamente identificados, sem participação efetiva da sociedade, mas, de grupos, de partidos colegiados e de oligarquias.

O estudo das elites políticas ainda não se consolidou na historiografia, a percepção e as análises das elites político-partidárias, na perspectiva da história política, se configuram como uma abordagem nova para o entendimento das transformações e da organização do poder. A identificação e as conformações dessas elites e suas vinculações partidárias não foram objeto de pesquisa sistemática na historiografia, embora tenhamos trabalhos que abordem trajetórias individuais no interior das tramas de poder, intelectuais e políticos, ou ainda

estudos que abordem a constituição de grupos de poder e a formação de elites regionais: MICELI, 1979; PAIVA, 1999; OLIVEIRA, 1994; DIMENSTEIN, 1985; WIRTH, 1982; LOVE, 1982; BORGES, 1979; esses estudos, sem a pretensão de esgotá-los, construíram suas análises de modo a incluir as elites políticas nos contextos políticos, objetos de suas análises, mas, não aprofundaram metodologicamente a identificação dessas elites políticas e partidárias, a exceção talvez sejam os trabalhos de LOVE (1982) e WIRTH (1982).

As questões de identificação e análise das elites políticas são ainda mais problemáticas quando se trata da Paraíba. A historiografia paraibana não contemplou ainda essa abordagem, os estudos até então, estiveram focados na perspectiva do estado enquanto regulador e nas análises políticas dos homens do poder: SANTOS NETO, 2018; SANTANA, 1999; CITTADINO, 1998; de outro modo, outros estudos contemplaram uma abordagem mais ampliada da política estadual e suas conformações de poder: BLONDEL, 1994 e GURJÃO, 1994. Na perspectiva de grupos de poder é o estudo de LEWIN (1993) que mais tem se destacado e caracterizado a montagem de um poder familiar na estrutura política do estado paraibano.

Todos esses trabalhos, têm suas contribuições e seus espaços no estudo dos grupos de poder na Paraíba, contudo, a montagem das elites de poder e suas formas de dominação político-partidárias ainda não tem sido objeto de discussão, sobretudo, na produção histórica pós-1930 da Paraíba e, neste sentido, as discussões propostas neste texto, buscam verticalizar, ainda que não esgote, o desenho e a caracterização das elites políticas da Paraíba, considerando a formação legislativa do estado no pleitos de 1934, 1935, 1945, 1947 e 1950.

Para tanto, empreendemos uma discussão que nos permite analisar a influência de variáveis sociais e profissionais entre os vitoriosos aos cargos políticos na Paraíba, considerando os estudos acerca do Brasil (ARAÚJO, 2011; CORADINI, 2011;

COSTA, 2010; LEMOS & RANINCHESKI, 2002; MARENCO DOS SANTOS, 1997; MESSEMBERG, 2008; NEIVA & IZUMI, 2012; RODRIGUES, 2002, 2006; SILVA, 2010). Da mesma forma que, alguns significativos estudos sobre candidatos (ARAÚJO, 2009; BRAGA, VEIGA & MIRÍADE, 2009; CORADINI, 2011; PERISSINOTTO & MIRÍADE, 2009). Esses estudos têm como objeto os atributos profissionais, sociais e políticos, especialmente para o caso dos senadores ou dos deputados federais e suas construções de representação na política nacional, regional e local, por dentro da estrutura partidária. Desta feita, as análises aqui empreendidas buscam identificar e fazer emergir os labirintos sócio-políticos dos eleitos para a Assembleia Legislativa da Paraíba nos pleitos eleitorais já citados.

O estudo prosopográfico (STONE, 2001) dos parlamentares eleitos nos auxiliou no processo de conhecimento desse sujeitos políticos, cuja visibilidade nos permitiu compor os dados qualitativos da nossa pesquisa. Neste conjunto, a produção historiográfica da Paraíba nos trouxe as pistas necessárias para a montagem do nosso objeto de pesquisa; o referencial teórico dos estudos políticos sobre a Paraíba, citado acima, se não verticalizaram no tema das elites políticas do nosso estado, produziram excelentes reflexões para que pudéssemos entender o engendramento político e os grupos do legislativo estadual. A “morte e a vida das oligarquias” no contexto das transformações da organização internacional do trabalho e da estrutura política e nacional pós-1930 (GURJÃO, 1994), nos permitiu entender as implicações e a formação das elites políticas, as tradições políticas conectadas nos grupos de poder a partir dos contextos em se inserem, a cultura de poder tradicionalmente predominante e seus reflexos na política estadual.

Metodologia e análise

Para o estudo das elites político-partidárias na Paraíba pós-1930, a elaboração das questões de pesquisa, as fontes e as variáveis que foram consideradas,

estiveram imersas nos contextos históricos e na identificação dos sujeitos políticos, correlacionados com o meio social.

Os dados quantitativos utilizados na nossa pesquisa tiveram como base, o site do Tribunal Superior Eleitoral (TSE) e os dados do Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba (TRE-PB), organizados e trabalhados pelo grupo de pesquisa, de modo a sistematizar e discutir os resultados das disputas eleitorais. Ainda assim, as definições dos sujeitos políticos também circunscreveram caminhos que incluíram diversos espaços de atuação político-partidária; os lugares institucionais e os espaços de atuação desses sujeitos, foram os primeiros passos para identificação das elites políticas e partidárias do nosso estado. Na Assembleia legislativa da Paraíba buscamos identificar, nominalmente os sujeitos políticos e suas decisões, ações políticas, organizações partidárias e organizações sociais, para o estabelecimento de um padrão de influência política no estado.

O poder, a influência e as decisões, operacionalizaram o eixo base do nosso estudo e nos permitiu montar quadros e gráficos a partir do lugar institucional dos parlamentares eleitos, considerando os nomes de maior incidência na política estadual.

As atas da Assembleia Legislativa do estado da Paraíba foram consideradas como o ponto de partida para elaboração de uma primeira listagem de nomes. Ainda que a organização desses dados nos permitisse a identificação das nossas elites políticas, fez-se necessário a definição de poder a partir da percepção do contexto social, ou seja, como a sociedade paraibana ver e entender o poder (BOURDIEU, 1998) – com o objetivo de interpretar a recorrência dos mesmos políticos em mandatos subsequentes. Essas considerações nos foram importantes para que pudéssemos definir o que podia ser considerado influência política e o estabelecimento de quais nomes podiam ser considerados de fato, como membros das elites políticas da Paraíba. Essa ideia de poder na Paraíba contribuiu

para que pudéssemos “criar indicadores empiricamente observáveis, mensuráveis em seus termos de grau de presença ou de ausência, distribuição ou concentração” (PERISSINOTO & CODATO, 2015, p. 20), em uma tentativa de traçar a caracterização do poder simbólico dos nossos parlamentares. A mensuração desejada foi construída com a aplicação de questionários orientadores para busca de dados nos documentos, objetivada a partir de leituras teóricas e metodológicas acerca dos contextos políticos estaduais e da caracterização da sociedade paraibana.

O levantamento dos dados coletados foi tratado pela análise prosopográfica (STONE, 2011; MONTEIRO, 2014); os sujeitos identificados foram trabalhados a partir de algumas chaves de análise: Local de nascimento, Profissão, Atividade econômica, Tradição política e familiar, Área de atuação política, Partido político, Votação obtida e Mandatos eletivos que concorreu. No tocante ao método, nossa pesquisa se baseou em dois métodos: o método posicional e o método sócio histórico.

O método posicional: O estudo de Wright Mills (1981) ressalta que: “a elite do poder é composta de homens cuja posição lhe permite transcender o ambiente comum dos homens comuns [...] Pois comandam as principais hierarquias e organizações da sociedade moderna” (p. 12). De forma mais abrangente, agrega desde as organizações políticas do aparelho de Estado, as forças armadas e as grandes corporações empresariais do capitalismo; as definições do autor sobre as elites do poder inferem, que essas são responsáveis por “posições” de comando, pela constituição de decisões a partir do lugar/posto que ocupam, capazes de influenciar toda uma determinada sociedade.

A utilização do método posicional ainda agregou outras variáveis, que também foram consideradas e verticalizadas para o nosso propósito investigativo, quais sejam:

I – O quão abrangente esses espaços de poder afetam a vida em comum e individual da sociedade;

II – Os recursos sociais que confere

poder aos grupos identificados (dinheiro, formação superior, prestígio político, tradição familiar, etc.);

III – a identificação do “tipo de pessoa” que produz a base dessas elites políticas;

IV – o tamanho e a unidade dessa elite política, a delimitação de quem manda, e se existe uma unidade de grupo.

As definições apresentadas acima foram importantes para que pudéssemos perceber, não apenas os nomes dos sujeitos pesquisados, mas, a partir do seu lugar representativo, perceber as relações que foram estabelecidas com o contexto social em que estavam inseridos. As definições elencadas acima nos possibilitaram, para além das eleições, identificar os padrões dos candidatos e suas vinculações socioeconômicas, o que nos serviu para perceber qual “perfil” de homens públicos eram constantemente eleitos na Paraíba.

O método sócio histórico: A análise histórica empreendida nesta pesquisa, não foi desconsiderada, haja vista a tradição histórico-política da Paraíba.

Os grupos de poder sempre foram espaços de configuração e direcionamento da política na Paraíba, pois, tiveram a personificação de grupos e de homens de poder, cercados pelas influências ou pelas parentelas políticas, cuja ramificação se estendeu largamente pela política estadual configurada nas oligarquias, presentes em muitos estudos da historiografia local. Os encaminhamentos metodológicos descritos, foram sistematizados pelas seguintes etapas:

I – Pesquisa de textos sobre História Política; leituras teóricas e metodológicas e textos historiográficos, da ciência política e da sociologia;

II – Organização dos espaços a serem estudados, para identificação dos nomes que compuseram a amostragem nominal de políticos e de partidos políticos;

III – Sistematização dos dados coletados;

IV – Análises, leituras e interpretação dos dados pelo cruzamento de informações e

obtidas, a luz da historiografia estudada e de debates historiográficos contemporâneos.

As etapas acima nos permitiram associar a teoria com o levantamento dos dados encontrados no Tribunal Superior Eleitoral (TSE), no Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba (TRE-PB) e na Assembleia Legislativa da Paraíba. Da mesma forma que contribuiu para percepção social dos deputados estaduais eleitos nos pleitos objetos da nossa pesquisa.

A montagem dos gráficos e as análises qualitativas dos dados articulou as informações com os contextos históricos e sociais dos sujeitos analisados, distribuídos entre os membros da equipe de pesquisa, para sistematização e análise verticalizada dos dados. O propósito consistiu em discutir os padrões e a lógica da representação política na Paraíba; o que nos permitiu aprofundar os dados e caracterizar o perfil da elite política paraibana.

Para procedermos na identificação dos nossos sujeitos e iniciarmos a pesquisa qualitativa (coleta de dados), buscamos conhecer e compreender a utilização da análise prosopográfica para os estudos de grupos sociais definidos – no caso, os políticos paraibanos eleitos depois de 1930. Uma vez identificado o perfil e os sujeitos da nossa pesquisa, foi necessário discutir como a política foi conduzida na Paraíba nos contextos históricos definidos pelo projeto; a partir das elites que compuseram esse cenário de 1930 a 1950, buscamos entender o que pode ser considerado elite(s) e quais suas principais características.

Desta feita, analisamos algumas características desses representantes eleitos, como: os *partidos políticos* nos quais os representantes eleitos pertenciam, com o objetivo de identificar conflitos partidários e intrapartidário; a *quantidade de mandatos exercidos* pelos políticos que compuseram o banco de dados, em pleitos anteriores ou posteriores ao período estudado, para que pudéssemos verificar a atuação recorrente do indivíduo no cenário político do Estado; a área geográfica pertencente ou de atuação, para uma melhor compreensão da presença

da clientelista⁷ do representante; a *profissão* que se tornou um grande fator de distinção para a ascensão e presença no “clube” das elites, pois desde o período imperial aqueles com formação superior em Direito poderiam se apropriar de cargos públicos; *atividade econômica*, pois muitos se apropriavam apenas da função de políticos profissionais, quando obtinham sua renda apenas ou majoritariamente de cargos públicos, e a *tradição familiar* dos representantes eleitos, que se constitui um fator crucial para entendermos a dinâmica familiar enraizada no cenário político local.

Os encaminhamentos teóricos e metodológicos descritos acima nos permitem encaminhar as análises e as discussões acerca do nosso objeto de pesquisa, cuja apreciação passamos a explicar a seguir.

Os vestígios da República Velha (1889-1930) ainda continuaram a aparecer depois de 1930, as oligarquias se adaptaram ao meio e estiveram inseridas na estrutura estatal para perpetuar seu poder e sua influência sobre a política local. Ainda que o discurso varguista propagasse a ideia de um período de “transformação”: primeiro de forma provisória – 1930 a 1936, depois de forma autoritária – 1937 a 1945, a estruturação do Estado e a consequente ampliação da burocracia, em larga medida, não foi suficiente para romper com o ajuste de interesses.

Entretanto, vale ressaltar, que o período Varguista não propôs acabar com a estrutura oligárquica, mas, diminuir a influências destas sobre a estrutura estatal e redirecionar os espaços de poder para uma lógica centralista. Getúlio Vargas precisava que a estrutura centralista de poder montada por ele, dispusesse do controle

das esferas do Estado com o fim de “dá as cartas” no jogo político; contudo, essa prerrogativa não significou o rompimento com os grupos de poder local. E neste processo, o regime varguista operou uma dinâmica que, se em um primeiro momento trouxe o distanciamento desses grupos do poder da posse das estruturas de poder nas localidades, em um segundo momento, promoveu o realinhamento gradativo dos grupos locais aos interesses – primeiro do Estado – depois dos grupos.

A inserção da Paraíba neste ordenamento obedeceu a lógica do alinhamento gradativo dos grupos locais aos interesses do Estado, e não mais aos interesses dos grupos oligárquicos do centro-sul. O que se observou foram momentos de aproximação e distanciamentos dos grupos de poder local da hostes do estado, contudo, toda essa relação política esteve pautada pelo centralismo estatal e executada pela indicação de interventores (SANTOS NETO, 2018).

Os homens da política local construíram seus espaços de influência e definiram as tradições de poder em um processo de permanência, consolidado ao longo da Primeira República (1889-1930). Desde meados do século XIX, a definição desses espaços e das tradições de poder na Paraíba foram definidas pela instrução, que esteve voltada para constituição de um grupo bem definido de “doutores” graduados, formados na Faculdade do Recife, cuja quantidade de paraibanos egressos da referida Faculdade de direito foi superada apenas pelos Pernambucanos, pois: “... em uma terra de analfabetos todo mundo pretendia ser doutor... e pelo currículo mais fácil, pelo tipo de ensino menos custoso,

⁷A presença clientelista advinda do clientelismo, estabelece uma relação de dependência entre a figura do político e seus clientes (o eleitorado) em busca do apoio eleitoral, ou seja, a ligação entre personalismo político e a obtenção do consenso eleitoral através da troca de favores. O clientelismo se tornou mais recorrente com o aprimoramento da máquina estatal, sobretudo quando a legitimação do poder estatal se consolida pelo voto, fazendo com que as esferas eleitorais sejam o principal cenário de troca de favores entre a população e o “chefe político” ou organização política. O clientelismo se apresenta como prática política recorrente desde a “República Velha”, principalmente pela dependência do *sistema oligárquico-coronelístico* (GURJÃO, 1994) promoveu entre a sociedade local e os Coronéis, a sociedade passou a apoiar as questões políticas e econômicas do coronel, formando sua base de apoio. Depois de 1930, com o aumento da burocracia estatal e o agigantamento do número de votantes, o clientelismo ganhou força junto com o discurso político, a troca de favores continuou legitimando o poder de determinados candidatos ou famílias que permaneciam na disputa pelo poder político.

o que bacharelava em leis...” (MENESES, 1982; p. 109). A constituição desse grupo de letrados, por sua vez, também significou a formação gradativa dos chamados “homens do poder”; aossados na estrutura estatal, os bacharéis foram responsáveis pelos desdobramentos da política estadual de forma quase exclusiva. A formação dos grupos oligárquicos e suas definições partidárias, circularam em torno de homens, cuja base familiar estava assentada na terra e em redutos de poder localizados e dominados por grupos de parentelas (GURJÃO, 1999; LEWIN, 1998).

Contudo, depois dos acontecimentos “revolucionários” de 1930, o desenho dos espaços políticos no Brasil, atrelado a tentativa de reorganização do Estado brasileiro, levou a elite a procurar compreender essas transformações políticas, econômicas e sociais, para buscar coerência interna e redefinir os caminhos do novo processo político de reestruturação do Estado Nacional. A crítica ao bacharelismo, que consolidou a “velha” elite republicana ensejou a tentativa de criação de uma grande elite composta de “[...] homens de cultura e ciência, capazes de exercer um domínio ‘natural’ sobre a massa. Aparece a ideia de ‘civilizar por cima’, encontrada tanto em autores de renovação católica, quanto nos intelectuais ligados ao movimento integralista” (OLIVEIRA, 1980, p. 40. Notas nossas). Caberia, portanto, as elites letradas a superação do desconhecimento da realidade nacional, a busca de um ideário de salvação nacional e a melhoria dos quadros dirigentes e dos governadores.

No contexto do nacionalismo desenvolvimentista da Era Vargas (1930-1945), houve a tentativa de formação de uma elite dirigente capaz de garantir que a burocracia estatal pudesse ser forte o suficiente para a transformação do país, de agrário exportador, para urbano-industrial (MICELI, 1979). Essa hegemonia política da chamada burguesia industrial, não rompeu com a lógica da organização letrada da política, o “doutor” continuou sendo o farol de credibilidade para os cargos

administrativos na burocracia estatal e a classe média, ela não conseguiu romper com o liberalismo elitista, que mesmo sem o exclusivismo político, ainda continuou a conduzir a política pelo status do diploma como instrumento “eficaz de subida nos patamares sociais. [O] ser médico, engenheiro, advogado ou padre são estados profissionais que honram as famílias de elite [...] para se firmar no conceito comunitário” (LIMEIRA & FORMIGA, 1986, p. 8. Grifo nosso), ainda mais quando a estrutura agrária iniciou o seu declínio crescente, em detrimento da urbanização das relações sociais, políticas e econômicas, sobretudo, no Nordeste.

Essa lógica também foi acompanhada pela Paraíba. Os contornos da política estatal paraibana estiveram assentados no incontestado apoio ao ordenamento político proposto por Getúlio Vargas, o sistema de interventorias, adotado para gerenciamento dos estados, foi amplamente consolidado na Paraíba, de modo a construir o ordenamento político nas bases da sustentação política e do então presidente Vargas (SANTOS NETO, 2014). Tais conformações intervencionistas produziram, de forma ainda mais seletiva, os “homens do poder” José Américo de Almeida – então ministro de Viação e Obras Públicas do governo Vargas, Anthenor Navarro (1930-1932), Gratuliano de Brito (1932-1935), Argemiro de Figueiredo (1935-1940), Rui Carneiro (1940-1945) – interventores paraibanos; todos esses consolidaram as prerrogativas de constituição de uma elite do poder assentada nas bases de uma cultura bacharelesca e agrária, de formação superior e apadrinhando outros nomes com ascensão política no estado. Com o advento do processo legislativo inaugurado após o fim do Estado Novo (1937-1945), o desenho do quadro político paraibano refletiu amplamente a consolidação da cultura letrada e agrária da Paraíba (CITTADINO, 1998).

Muito além dessa conformação letrada, a tradição das elites políticas paraibana tem sido àquela ligada a terra, a propriedade rural, como esteio da formação da classe política estadual,

mesmo que tenha se estabelecido uma cultura urbana, as relações de poder ainda estão presas às tradições do mundo rural e do patrimonialismo estatal (FAORO, 2001). Da mesma forma que nos espaços de inserção dos políticos ainda persistem as configurações de uma formação de “clube” (CARVALHO, 2013), mesmo que seja possível perceber certa pluralidade formativa dos agentes políticos paraibanos a partir de 1945.

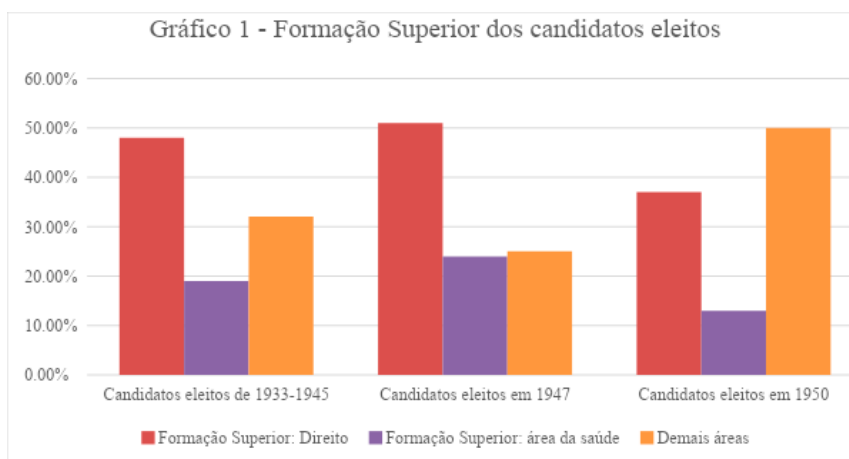
A perspectiva, portanto, de um estudo sobre as elites políticas e partidárias na Paraíba nos revela muitas das características dessas elites e quais as bases da representação político-partidária em nosso estado. E, mesmo que o tema das elites políticas ainda seja controverso para a historiografia e para os estudos da sociologia política, as análises têm se utilizado de demonstrações empíricas, como novas abordagens metodológicas na tentativa de circunscrever as elites no bojo das sociedades modernas, em nível local, regional e nacional. Para tanto, esses estudos têm se utilizado de instrumentos impressos, campanhas políticas, discursos e estudos prosopográficos, para identificar pessoas e grupos que possam ser considerados elites política, o que envolve a consolidação de lideranças partidárias e influência política de um determinado partido no contexto social da sociedade paraibana do século XX.

Deste modo, a nossa pesquisa identificou uma amplitude significativa do podemos chamar de “clube” político ou de

elite política paraibana.

Ao analisarmos os dados das eleições de 1934 e 1945 para os cargos legislativos do Estado, 33% dos candidatos eleitos para Deputados Estaduais paraibanos em 1934, eram formados em direito, enquanto 24% eram formados em Medicina, o número chega a ser mais expressivo quando nos deparamos com o cargo de Deputado Federal, onde 71% dos candidatos eleitos em 1935 e 1945 possuíam formação superior em Direito. Dos 56 candidatos eleitos para os cargos de Deputado Estadual, Deputado Federal e Senador: 48,3% foram advogados; 19% são profissionais da área da saúde (médicos e farmacêuticos); 20,7% não conseguimos identificar se possuem formação superior e 12% representaram as demais áreas (dentre as profissões que se destacam, temos jornalistas, professores e militares).

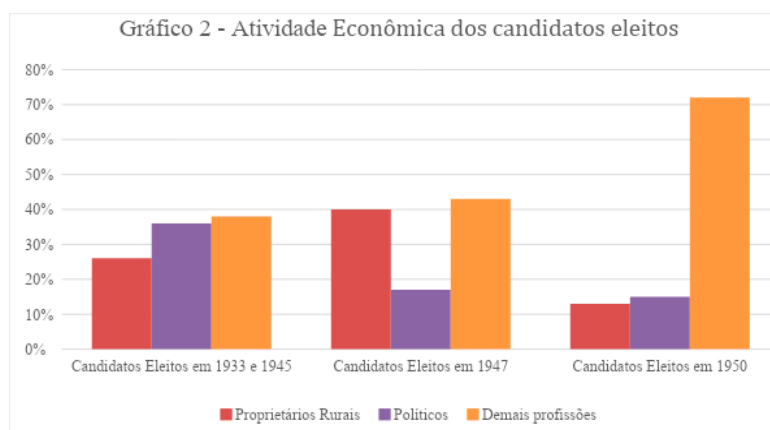
Entre os candidatos eleitos em 1947, 51% eram advogados; com os dados para os eleitos em 1950, identificamos que 37% tinham também a mesma formação jurídica. A formação superior, sobretudo na área de Ciências Jurídicas, que remonta ao período imperial no Brasil, continuou com prestígio no período republicano e, depois de 1930 ainda se apresentava como um padrão formativo das elites políticas locais. Advogados, médicos, farmacêuticos e jornalistas tiveram grande prestígio social e preencheram a identificação dos perfis desses políticos.



Fonte: Elaboração a partir dos dados da pesquisa PIBIC Edital 01/2018/PROPESQ/UFPB, elaborado pela autora.

A atividade econômica dos candidatos eleitos também foi um fator preponderante na análise dos dados. Dos políticos eleitos em 1934, somavam 26% os produtores rurais que ocupavam os cargos de representantes estaduais na Paraíba, enquanto 36% eram os considerados “políticos profissionais”. Já em 1947, 40% dos deputados paraibanos eram proprietários rurais, 17% se encaixavam como “políticos profissionais” e 43% representavam as demais atividades

da época. O mandonismo local, continuava a ser exercido pelas famílias que possuíam seu capital econômico ancorado na agroindústria canavieira e na pecuária, apesar das profissões liberais exercerem uma certa porcentagem nessa dinâmica política. Contudo, a partir de 1947 esses dados precisam ser avaliados considerando as novas configurações partidárias, pois a partir de 1945 os partidos passaram a ser nacionais.



Fonte: Elaboração a partir dos dados da pesquisa PIBIC Edital 01/2018/PROPEQS/UFPB, elaborado pela autora.

Em 1947, com o fim do Estado Novo e o começo do período de redemocratização, o cenário pareceu ser de euforia em todos as esferas da administração estatal, principalmente com a restauração dos processos eleitorais e o pluripartidarismo de alcance nacional, a “Lei Agamenon” (1945) tornava obrigatório o caráter nacional dos partidos políticos para registro e que, pelo menos em tese, romperia com a estrutura partidária regional, muito embora não tenha alterado a constituição dos blocos de poder.

Enquanto percebemos que entre 1930 e 1945 os partidos existiam mas não possuíam uma atuação expressiva, e a política se desenhava com um caráter personalista, o período pós-45 (1945-1950) demonstra, que a institucionalização de um desenho nacional para os partidos políticos, provocou a reorganização dos grupos de poder local por dentro da estrutura institucionalizada de representação das lutas políticas, que agora estavam divididas em blocos partidários, por exemplo: a União

Democrática Nacional (UDN) e o PSD (Partido Social Democrático), este último possuía um caráter antigetulista e fazia oposição ao primeiro. Como representantes principais destes dois partidos na Paraíba, estavam: José Américo de Almeida e Argemiro de Figueiredo à frente da UDN, e Ruy Carneiro com o PSD.

Essa configuração política agora, havia dividido os interesses por trás das elites paraibanas, que se ramificavam através desses partidos. A elite financeira, junto com alguns profissionais liberais e membros dos grupos rurais contemplavam a UDN, frente ao PSD, que representava os apoiadores do governo de Vargas, principalmente com uma composição de funcionários públicos e com outros líderes que foram afastados do poder pelo então interventor Argemiro de Figueiredo (1937-1940). Dessa forma, as mesmas forças que formavam as oligarquias paraibanas, ligadas historicamente à propriedade de terras, que haviam dominado a Paraíba não só durante o Estado Novo, mas

desde antes do governo de Vargas, passaram a controlar os novos partidos, facilitando assim os inúmeros acordos que viriam a ser estabelecidos entre os mesmos, enquanto disputavam o voto do eleitorado. Essas forças políticas e seus espaços de influência/dominação estiveram no centro das análises desse projeto de pesquisa, quando voltadas para identificação desses grupos, partidos e parlamentares, bem como suas vinculações sociais e de poder.

Apesar da UDN e do PSD se constituírem como os partidos base das elites paraibanas, esse fato não impediu que houvesse intrigas internas, ou seja, dentro dos próprios partidos e não apenas entre eles. A prova desse fato se deu com as eleições estaduais em 1947, quando saíram como candidatos ao governo do estado: Alcides Carneiro pelo PSD e Osvaldo Trigueiro pela UDN.

A UDN também era o reduto político de José Américo de Almeida que, com Argemiro de Figueiredo disputava a hegemonia e a liderança do partido udenista. Os ânimos, que já não estavam muito bons entre José Américo de Almeida e Argemiro de Figueiredo, afloraram ainda mais quando José Américo decidiu se isentar de qualquer apoio político aos candidatos ao governo do Estado, ou seja, nem demonstrou apoio ao seu genro, que era candidato do partido de oposição, muito menos ao candidato do seu próprio partido, que mesmo sem seu apoio conseguiu vencer as eleições estaduais com a ajuda de Argemiro de Figueiredo.

Essa conjuntura explicita as relações de parentelas presente na política paraibana. A influência dos chefes locais e dos líderes dos partidos, jogaram no sentido de construir espaços de prestígio junto ao eleitorado, com o objetivo de consolidar as representatividades de grupos alicerçadas na Assembleia Legislativa da Paraíba. Para tanto, foi o clientelismo que se afigurou como fórmula para construção de alinhamentos e de conquista do eleitorado paraibano, ao firmar a consolidação desses grupos e de chefes políticos.

Contudo, o escopo apresentado

ainda se configura como inicial, quando propomos discutir a política paraibana e suas vinculações partidárias, tendo como ponto de partida a formação das elites políticas estaduais. De certo, temos na historiografia paraibana o entendimento de quais são os grupos de poder que estão corporificados, e quais consolidam o direcionamento político no estado, mas, ainda não discutimos suas formações na base dos partidos, que tiveram ou têm maior representação política na Paraíba. AARENA, o MDB, o PMDB, o PT, o PSB e o PSDB, são alguns dos partidos políticos onde podemos pensar o “pertencimento” de boa parte dos nomes que compõem ou compuseram a elite política paraibana para irmos além do recorte inicial dessa pesquisa. Também são desses redutos partidários, boa parte dos políticos que têm ilustrado a política estadual em contextos distintos da nossa história, o que nos instiga a pensar a formação político-partidária paraibana de modo a contemplar as nuances da formação das elites política no estado e, sob os quais não aprofundaremos neste texto, dado os limites que temos.

Ainda nas comparações entre as legislaturas estudadas (1933, 1945, 1947 e 1950) há algumas informações interessantes a serem mencionadas. É possível, por exemplo, destacar alguns representantes específicos, que ilustram o perfil de continuidade de alguns sujeitos, organizado durante a vigência do projeto, vejamos a tabela abaixo:

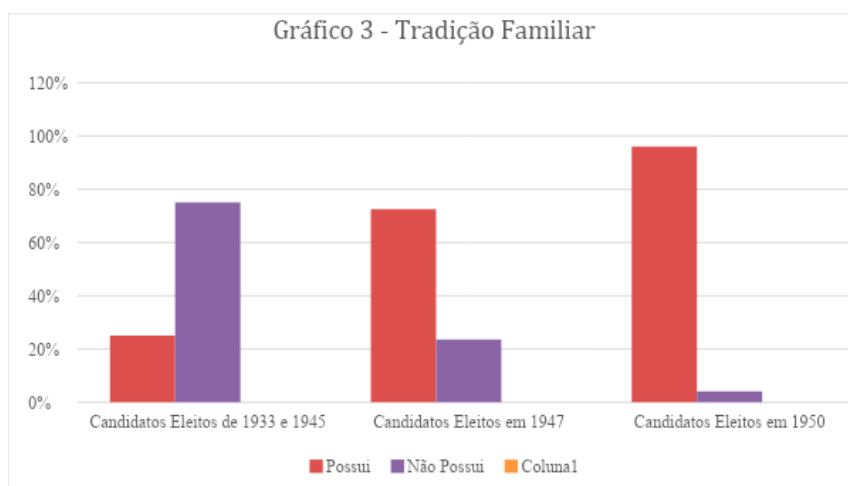
Tabela I – Perfil dos parlamentares e suas parentelas na política paraibana

Parlamentares analisados	Formação Superior	Atividade econômica	Quantidade de vezes reeleito	Quantidade de parentes na política	Cargo e ano analisado
Herectiano Zenaide Nóbrega de Albuquerque	Direito	Industrial /Político	3x Dep. Est./1x Dep. Fed. e Prefeito	Pai (Foi Dep. Provincial (1886-1889) e Dep. Federal (1897-1900/1903-1908))	Constituinte Estadual (1933)
Ruy Carneiro	Direito	Advogado /Político	Interventor Federal (1940-1945) /Sen. (1951-1977)	Tio (Dep. Fed. do CE e Dep. Fed. da PB) /Irmão (Dep. Fed.) e Primo (Dep. Fed.)	Dep. Federal (1934)
José Targino Pereira da Costa	Engenheiro agrônomo	Político	1x Prefeito/4x Dep. Est./1x Vice-governador e 1x Gov.	José Targino Maranhão (Zé Maranhão) – Primo (4x Dep. Est./3x Dep. Fed./3x Sen./1x Gov. da PB)	Constituinte Estadual (1934)

Tabela extraída de: SANTOS, Mariana Karen Alves dos & SANTOS NETO, Martinho Guedes dos. A (re)organização de uma elite: representação política, poder e parentelas na Paraíba pós-30. IN: SANTOS NETO, Martinho Guedes dos & SILVA, Waniéry Loyvíia de Almeida. *Regime de interventorias : política e sociedade na Paraíba da era Vargas (1930-1945)*. João Pessoa: Editora UFPB, 2020; p. 176.

A tradição familiar é um dos indicadores que compõem a nossa pesquisa em busca de traçar o perfil dessas elites políticas paraibanas. Nos pleitos eleitorais de 1933 e 1945, dos candidatos eleitos para o legislativo estadual, apenas 25% possuíam tradição familiar. Já em 1947, os candidatos que possuíam redes familiares na política somavam 72,5% do número total de candidatos eleitos nesse período; enquanto em 1950 o número foi ainda

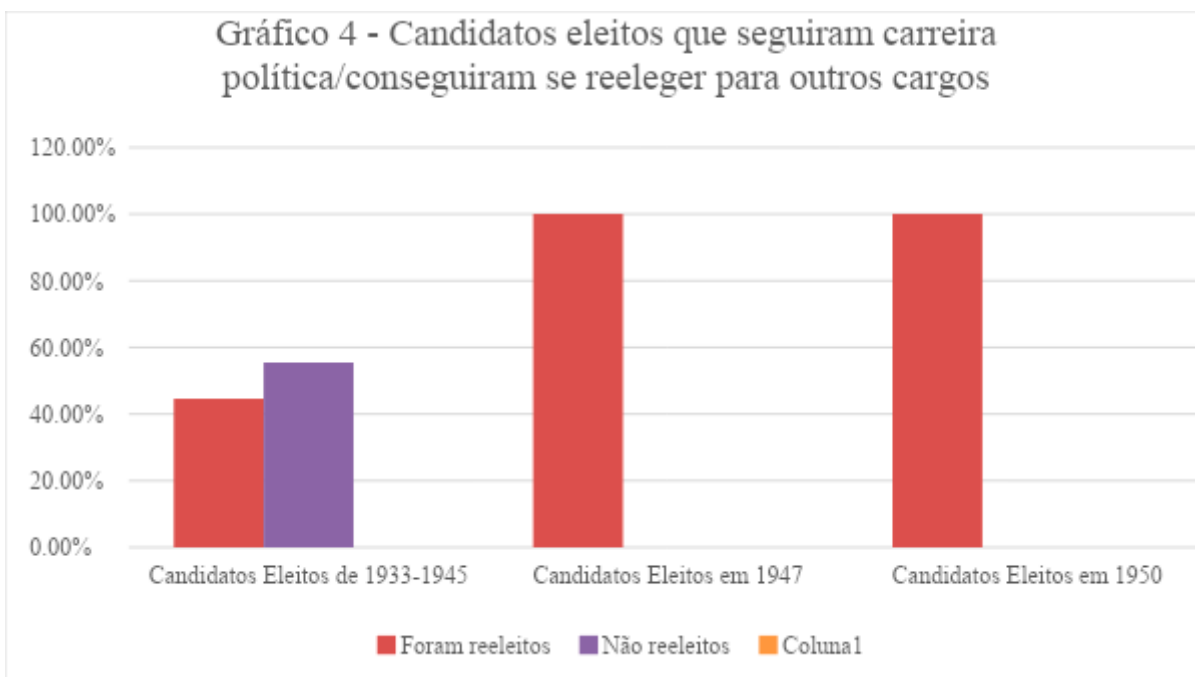
maior com 96% do total de candidatos eleitos que possuíam tradição familiar. Os dados de 1950 nos permitem entrever que, com o fim do Estado Novo, a representação política da Paraíba reforçou ainda mais o ordenamento de grupos e a herança familiar, só reforçou a caracterização das elites políticas paraibana, que de forma tentacular consolidou a vitória de parentes nos cargos eletivos e na burocracia estatal em períodos subsequentes.



Fonte: Elaboração a partir dos dados da pesquisa PIBIC Edital 01/2018/PROPESQ/UFPB, elaborado pela autora.

Todas essas características tiveram influência na reeleição desses candidatos e na renovação destes indivíduos na política paraibana. Nas legislaturas de 1933 e 1945, dos 56 políticos eleitos: 55,4 % seguiram carreira política exercendo outros mandatos; entre eles estavam dois candidatos que, posteriormente, seriam interventores paraibanos: Gratuliano de Britto e Ruy Carneiro, ambos exerceram os cargos de deputados estaduais em 1933 e que para além

disso, foram exemplos do perfil político que a pesquisa apontou até então: Ambos possuíam formação superior em Direito, vinham de famílias tradicionais paraibanas e se reelegeram para ocupar outros cargos políticos. Nas legislaturas de 1947 e 1950, temos uma caracterização inusitada: 100% dos candidatos conseguiram se reeleger para outros cargos políticos, o que não abriu espaço para renovações políticas na Paraíba pós Estado Novo.



Fonte: Elaboração a partir dos dados da pesquisa PIBIC Edital 01/2018/PROPESQ/UFPB, elaborado pela autora.

Os cargos de maior acesso para reeleição foram os de Deputado Estadual e Deputado Federal; de acordo com os dados encontrados, dos candidatos eleitos em 1933 e 1945, considerando os que conseguiram se reeleger, 33% ocuparam os cargos de deputado federal, enquanto 21% ocuparam os cargos de deputado estadual em mandatos subsequentes. Já em 1947 os candidatos que conseguiram se reeleger ocuparam os cargos de deputados estaduais em mandatos subsequentes, perfazendo 66% do número total.

Esses dados demonstram uma rotatividade no interior dos mesmos grupos de elites, referentes aos cargos de deputados federais e estaduais. Os políticos já eleitos, quando do fim de seus mandatos,

re-articulam novas alianças, cujo propósito tem sido o revezamento de cargos – ora deputados federais e estaduais, ora prefeitos e vereadores, para o cargo de Senador a dinâmica difere um pouco.

No período imperial, o cargo de Senador era vitalício (CARVALHO, 2013), portanto, a mobilidade era menor entre os paraibanos letrados que ocupavam esse cargo. Por sua vez, no período republicano, sobretudo depois de 1930, o número de candidatos paraibanos que conseguiram se reeleger para o Senado ainda se configura como baixo. No pleito de 1933 e 1945, apenas 8% foram reeleitos para o cargo de senador; já em 1947, esse número foi ainda menor, apenas 5% de reeleitos. Ocorre que, a mobilidade no Senado é bem menor e sua

renovação se dá, alternadamente, em um terço de cada eleição. Entretanto, ao verificarmos pouca mobilidade para o cargo de senador, não significa a exclusão desse político enquanto potencial candidato a outros cargos e, na Paraíba, essa tem sido uma prática recorrente.

Conclusões

Há dois momentos importantes para entendermos as reorganizações políticas na Paraíba pós-1930. O primeiro momento se refere aos anos de 1930 a 1945, quando Getúlio Vargas evidenciou o seu projeto centralizador de Estado, em contraponto aos acordos e a sustentação política das oligarquias locais. Esse período resultou em diversas transformações nas relações estabelecidas com o poder local; a transformação das bases de sustentação do poder Central construiu uma dinâmica intervencionista, que buscou alinhar as elites políticas locais aos ditames do Estado Nacional. A verticalização – de cima para baixo – se por um lado, destruiu a capacidade decisória grupos oligárquicos locais; por outro, rearticulou-os na base da influência personalista e familiar de prerrogativas técnicas, mas, ainda integrantes dos mesmos grupos políticos locais de antes de 1930, por exemplo: José Américo de Almeida, Argemiro de Figueiredo e Ruy Carneiro.

O segundo momento, o pós-45 e de modo mais específico a partir dos pleitos eleitorais de 1947 e 1950, quando da institucionalização nacional dos partidos políticos, os “chefes locais” se viram na iminência de reconstruir sua influência por meio da estrutura partidária. O que pareceu ser a renovação e a ampliação do quadro da representação política, na Paraíba, a estrutura nacional dos partidos serviu para descaracterizar a alcunha oligárquica das elites políticas locais e ao mesmo tempo capacitá-las, pelo menos no discurso, enquanto promotoras do desenvolvimento, portanto, ainda qualificando o discurso do capaz, do “doutor”, na mesma base familiar e de capital simbólico do políticos tradicionais do estado.

Esses dois momentos implicam na organização das elites locais e na reestruturação das bases de poder no espaço político paraibano. Quando consideramos o recorte eleitoral da pesquisa (1934, 1935, 1945, 1947 e 1950) percebemos que a lógica da representação de poder e o desenho dos grupos políticos locais estiveram organizados de modo a moldarem um perfil político para os acessos aos cargos. Para tanto, as bases familiares e de formação superior tiveram maior penetração do campo social e simbólico dos paraibanos.

Ambos os momentos analisados nesta pesquisa, não possuem somente uma definição de reorganização das elites políticas em comum, ou seja, o contexto histórico e eleitoral analisado nos permite, ao mesmo tempo, identificar e caracterizar essas elites dentro dos grupos políticos-familiares e perceber como se caracterizou a representação política, cujo perfil tende a permanecer bloqueado no mesmo traço de formação individual e econômica dos políticos eleitos.

Nesse sentido, identificamos indicadores claros que evidenciam o perfil político dos candidatos eleitos na Paraíba de 1930 a 1950. As elites políticas da Paraíba não perderam sua identidade familiar, tampouco abriram mão da tradição formativa dos seus representantes e, como ferramentas de fortalecimento e permanência, se utilizaram do clientelismo e das redes de parentela para se consolidarem majoritárias, no cenário político municipal e estadual.

O perfil dos candidatos eleitos na Paraíba, ainda nos permite apontar fatores de fortalecimento na concentração da representatividade política colocada aos paraibanos, ao passo em que, definem a identificação dos líderes políticos e suas bases de sustentação econômica – ligada a terra, e política – ligada a uma tradição familiar. A conjugação desses elementos fica evidente nesta pesquisa, mesmo que ainda precisem ser analisadas com mais vagar, de modo a perceber os processos de estruturação dessas tradições e a emergência desses políticos com o respaldo do eleitorado

estadual, sobretudo, depois da eleição de 1947.

Portanto, as análises feitas a partir dos dados coletados, nos permitem não só traçar o perfil das elites políticas paraibanas, mas também analisar os acessos aos cargos ou às estruturas, intrinsecamente ligadas,

permitindo-nos identificar na política paraibana pós-1930 alguns elementos substanciais de constituição das elites locais, ou seja, sua representatividade política, as características, os espaços consolidados de representação de poder e por fim, o perfil das elites políticas da Paraíba.

Referências

ABRANTES, Alômia; SANTOS NETO, Martinho Guedes dos. **Outras histórias: cultura e poder na Paraíba, 1889-1930**. Editora Universitária da UFPB, 2010.

ARAÚJO, Clara. Gênero e acesso ao poder legislativo no Brasil: as cotas entre as instituições e a cultura. **Revista Brasileira de Ciência Política**, n. 2, p. 23-59, 2009.

ARAÚJO, Paulo Magalhães. Recrutamento parlamentar para o Senado e o perfil dos senadores brasileiros, 1989-2006. **Revista Política Hoje**, Revista Semestral do Programa de Pós-Graduação em Ciência Política, da Universidade Federal de Pernambuco. v. 20, n. 2, p. 550-580, 2011.

BLONDEL, Jean. **As Condições da Vida Política no Estado da Paraíba**. João Pessoa: Assembleia Legislativa/Instituto de Estudos Políticos e Sócios Ulisses Guimarães, 1994.

BOBBIO, Norberto Teoria das Elites. IN: BOBBIO, N.; MATTEUCCI, N. & PASQUINO, G. (org.). **Dicionário de Política**. Brasília: Ed. Da UNB, 1986; p. 385-391.

BOTTOMORE, T. B. **As elites e a sociedade**. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.

BOURDIEU, Pierre. **O poder Simbólico**. 2^o edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

BRAGA, Maria do Socorro Sousa; VEIGA, Luciana Fernandes; MIRÍADE, Angel. Recrutamento e perfil dos candidatos e dos eleitos à Câmara dos Deputados nas eleições de 2006. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 24, n. 70, p. 123-142, jun. 2009.

CARVALHO, José Murilo de. **A construção da ordem: a elite política imperial; Teatro de sombras: a política imperial**. 8^a edição. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013.

CITTADINO, Monique. **Populismo e Golpe de Estado na Paraíba. (1945/1964)**. João Pessoa: Universitária/UFPB/Ideias, 1998.

CODATO, Adriano & PERISSINOTTO, Renato (org.). **Como estudar elites**. Curitiba: Ed. UFPR, 2015

CORADINI, Odaci Luiz. Representação política e de interesses: bases associativas dos deputados federais de 1999-2007. **Sociedade e Estado**, v. 26, n. 1, p. 197-220, abr. 2011.

COSTA, Luiz Domingos. **Os representantes dos estados no Congresso: composição social**

e carreira política dos senadores brasileiros (1987-2007). 2010. Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP, 2010.

DAHL, Robert. **Poliarquia: participação e oposição**. São Paulo: Edusp, 1997.

DIMENSTEIN, Gilberto (et all). **O complô que elegeu Tancredo**. Rio de Janeiro: Editora JB, 1985.

FAORO, Raimundo. **Os Donos do Poder: formação do patronato político brasileiro**. 3 ed. São Paulo: Globo, 2001.

FAUSTO, Bons. A crise dos anos 20 e a Revolução de 1930. In: FAUSTO, Bóris (Org). **História geral da civilização brasileira**. São Paulo: Difel, 1978. t.3, v.2.

GURJÃO, Eliete de Queiroz. **Morte e Vida das Oligarquias-paraibanas: Paraíba (1889- 1945)**. João Pessoa: Ed. Universitária. UFPB, 1994.

LEMOS, Leany Barreiro; RANINCHESKI, Sonia. O perfil sociopolítico dos senadores brasileiros. **Revista Senatus**, v. 2, n. 1, p. 33-39, dez. 2002.

LEWIN, Linda. **Política e parentela na Paraíba: um estudo de caso da oligarquia de base familiar**. Rio de Janeiro: Record, 1993.

LIMEIRA, Maria das Dores & FORMIGA, Zeluiza da Silva. **UFPB: implicações políticas e sociais de sua história**. Nº 11. João Pessoa: UFPB/NDIHR, 1986 (Mimeo).

LOVE, Joseph. **A Locomotiva: São Paulo e a federação brasileira (1889-1937)**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

MARENCO DOS SANTOS, André. Nas fronteiras do campo político. Raposas e outsiders no Congresso Nacional. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 12, n. 33, p. 87-101, fev. 1997.

MARIZ, Celso. **Memória da Assembleia Legislativa**. Departamento de Publicidade, 1946.

MENESES, José Rafael de. **História do Lyceu Paraybano**. João Pessoa: Ed. Universitária da UFPB, 1982.

MESSEMBERG, Débora. A elite parlamentar brasileira: um recorte sociocultural. **Revista de Sociologia e Política**, v. 16, n. 30, p. 17-28, jun. 2008.

MICELI, Sergio. **Intelectuais e classe dirigente no Brasil (1920-1945)**. Rio de Janeiro: Difel, 1979.

MICHELS, Robert. **Sociologia dos Partidos Políticos**. Brasília: Ed. Da UnB, 1982.

MILLS, Charles Wright. **A elite do poder**. 3ªed. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.

MONTEIRO, Lorena Madruga. **Prosopografia de grupos sociais, políticos situados historicamente: método ou técnica de pesquisa?** In: Revista Pensamento Plural. Pelotas [14]; janeiro-junho 2014, p. 11-21.

- MOSCA, Gaetano. **La Classe política**. México: Fondo de Cultura Económica, 1992.
- NEIVA, Pedro; IZUMI, Maurício. Os “doutores” da federação: formação acadêmica dos senadores brasileiros e variáveis associadas. **Revista de Sociologia e Política**, v. 20, n. 41, p. 171–192, 2012.
- OLIVEIRA, Eliézer R. de. **De Geisel a Collor: forças armadas, transição e democracia**. Campinas: Papirus, 1994.
- OLIVEIRA, Lúcia Lippi (coord.). **Elite intelectual e debate político nos anos 30: uma bibliografia comentada**. Rio de Janeiro: FGV; Brasília: ANL, 1980.
- PAIVA, Rivaldo. **Marco Maciel: uma história do poder**. Recife: Edição do autor, 1999.
- PANEBIANCO, A. **Modelos de partido: organização e poder nos partidos políticos**. Tradução de Denise Agostinetti. São Paulo: Martins Fontes, 2005.
- PARETO, Vilfredo. **Pareto**. São Paulo: Ática, 1984.
- PERISSINOTTO, Renato M. **Classes dominantes e hegemonia na República Velha**. 1. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 1994.
- PERISSINOTTO, Renato M.; WAGNITZ, Paula A. Classe dirigente e cultura política no estado do Paraná (2002–2006). **Política & Sociedade**, v. 11, p. 285–307, 2012.
- PERISSINOTTO, Renato Monseff; MIRÍADE, Angel. Caminhos para o parlamento: candidatos e eleitos nas eleições para deputado federal em 2006. **Dados**, v. 52, n. 2, p. 301– 333, 2009.
- RÉMOND, René (Org.). **Por uma História política**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2003.
- RODRIGUES, Leôncio Martins. Partidos, ideologia e composição social. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 17, n. 48, p. 31–47, fev. 2002a.
- SAES, Décio. Uma contribuição à crítica da teoria das elites. **Revista de Sociologia e política**. Curitiba: nº 3; p. 7–19, 1994.
- SANTANA, Martha M^a Falcão de C. e Moraes. **Poder e intervenção estatal – Paraíba: 1930–1940**. João Pessoa, Ed. Universitária/UFPB. 1999.
- SANTOS NETO, Martinho Guedes dos. **Nos domínios da política estatal: O poder desterritorializado e as bases de sustentação política de Getúlio Vargas (1930–1934)**. Doutorado em História, Recife: UFPE/CFCH/PPGH, 2014.
- SANTOS NETO, Martinho Guedes dos. **Os domínios do Estado: a interventoria de Anthonor Navarro e o poder na Paraíba (1930–1932)**. Campina Grande: EDUEPB, 2018.
- SANTOS, M. K. A.; SANTOS NETO, M. G. A (re)organização de uma elite: representação política, poder e parentelas na Paraíba pós-30. In: Martinho Guedes dos Santos Neto; Waniéry Loyvia de Almeida Silva. (Org.). **Regime de Interventoras: Política e sociedade na Paraíba da Era Vargas (1930–1945)**. 1 ed. João Pessoa: Editora da UFPB, 2020, v. 1, p. 165–186.

SCHMITT, Rogério. **Partidos Políticos no Brasil: (1945 – 2000)**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Jorge Zahar. 2005.

SCOTT, John. Les élites dans la sociologie anglo-saxonne. In: Suleiman, Ezra e Mendras, Henri (dirs.), **Le recrutement des élites en Europe**. Paris: La Découverte, 1997.

SILVA, Rodrigo Santos Da. **Senado: casa de senhores? Os perfis de carreira dos senadores eleitos entre 1990-2006**. 2010. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 2010.

SOUZA, Maria do Carmo Campelo de. **Estados e partidos políticos no Brasil (1930- 1964)**. 3. ed. São Paulo: Alfa-Ômega, 1990.

STONE, Lawrence. Prosopografia. In: **Revista Sociologia Política**, Curitiba, v. 19, n.39, jun 2001, p.115-137.

VIANNA, Francisco José de Oliveira. **Problemas de política objetiva**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1930.

VISCARDI, Cláudia Maria Ribeiro. **O teatro das oligarquias: uma revisão da política do café com leite**. Belo Horizonte: Trato fino, 2012.

WIRTH, John. **O Fiel da Balança: Minas Gerais na confederação brasileira – 1889/1937**. São Paulo: Paz e Terra, 1982.

Mulher e educação na imprensa paraibana do início da década de 1960

Piêtra Germana Carvalho de Andrade Porpino¹
Charliton José dos Santos Machado²

Resumo

Este capítulo tem como objetivo correlacionar mulheres, educação e educadoras na Paraíba do início da década de 1960. Pretendeu-se analisar o conteúdo político e os debates educacionais do período e identificar a posição e representações a respeito da mulher naquela sociedade, em especial das educadoras. A pesquisa documental usou como base teórica as discussões sobre o uso da imprensa como fonte e os debates de gênero. A partir da análise dos dados coletados foi possível vislumbrar as representações a respeito do sexo feminino e das educadoras do período. Os escritos de mulheres versavam sobre os mais diversos temas, evidenciando tanto a manutenção do *status quo*, quanto a formas de resistência e enfrentamento à posição em que eram colocadas. As educadoras eram figuras relevantes para a sociedade paraibana e evidenciam a importância do magistério como estratégia para as mulheres penetrarem em espaços até então restritos ao sexo feminino.

Palavras-chave: Imprensa. Mulheres. Educadoras.

Apresentação

O presente capítulo resulta da pesquisa desenvolvida no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC, durante a vigência 2018-2019, intitulada: “A educação e as educadoras nos jornais paraibanos do século XX: escritos de e sobre mulheres” (1960-1964), tendo como plano de trabalho: O jornal oficial “A União” como fonte histórica educacional.

O principal objetivo desta pesquisa é discutir educação, mulheres e educadoras na Paraíba do início da década de 1960. Esse debate será empreendido através da análise dos escritos de e sobre mulheres na imprensa paraibana, mais especificamente, no jornal oficial “A União”. Pretende-se analisar o conteúdo político e os debates educacionais do período e identificar a posição e representações a respeito da mulher naquela

sociedade, em especial das educadoras.

Apesquisase deu com a ida aos acervos da Fundação Casa de José Américo – FCJA e no Arquivo Histórico do Estado da Paraíba. As publicações pertinentes foram selecionadas e catalogadas em diferentes categorias. Em seguida, foram feitas as leituras da bibliografia indicada em três eixos principais: contextualização histórica, imprensa e debates de gênero. Esses textos nortearam a análise das fontes, fase final deste trabalho.

Acredita-se que as fontes levantadas irão enriquecer as discussões a respeito da educação paraibana e da utilização da imprensa como fonte histórica. No entanto, o ponto mais pertinente deste trabalho está em contextualizar e reconstituir historicamente as representações de gênero, buscando evidenciar o caráter

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: A educação e as educadoras nos jornais paraibanos do século XX: escritos de e sobre mulheres (1960-1964)/ O jornal oficial “A União” como fonte histórica educacional
Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br e-mail:cadastrocgaic@propesq.ufpb.br)
¹Estudante de Iniciação Científica: Piêtra Germana Carvalho de Andrade Porpino (e-mail: pietraporpino@gmail.com)
²Orientador: Charliton José dos Santos Machado (e-mail: charliltonlara@yahoo.com.br, telefone: 83 98831-7397) Professor Titular da UFPB, lotado no DME/CE. Pesquisador CNPq PQ/1D.

fundamentalmente social das distinções baseadas no sexo³. Além disso, pretende-se trazer à luz formas de resistência de sujeitos históricos sub-representados a fim de contribuir com o processo de preencher as lacunas deixadas por uma história tradicionalmente masculina e excludente.

Como base teórico-metodológica foi feito uso das perspectivas de De Luca (2005) e Souza (2009) a respeito do uso dos impressos como fonte histórica. As pesquisas de Cittadino (1998) e Nunes (2014) ajudaram a caracterizar o contexto histórico trabalhado. Já as discussões de gênero que se desenrolaram na análise das publicações foram norteadas pelos estudos de Louro (2003), Pinsky (2014) e Scott (1995). Outras contribuições foram de suma importância para este trabalho como a de Galvêncio (2019) que trata do papel da educadora na sociedade paraibana e de Chartier (1988) que, como porta-voz da Nova História Cultural, abre os caminhos para a efetivação deste trabalho.

Fundamentação teórica

Este capítulo aborda os anos 1960 a 1964, momento de intensas transformações no país. Faremos uso do conceito de “Anos Dourados”, como o período que se estende de 1945 a 1964 e é caracterizado pelo domínio do populismo, consumismo, influência do “*American way of life*” e esperanças num futuro melhor. De acordo com Pinsky (2014) estes foram anos em que as distinções de gênero eram bem mais evidentes e um período em que estiveram em voga idealismos que influenciaram nas representações a respeito da mulher. Contudo, em seus anos finais esses paradigmas são abalados e o otimismo vigente dá palco a instabilidade, radicalização política e fortes transformações na sociedade.

Este panorama nacional se refletiu na Paraíba que, no período, era comandada pelo governador Pedro Gondim. Gondim foi eleito em 1960 com bases políticas conflitantes, apoiado tanto pelas esquerdas, quanto pelo

partido conservador UDN (CITTADINO, 1998). A princípio, mantinha uma posição conciliatória, buscando agradar as forças antagônicas que o alçaram ao poder. No entanto, a radicalização crescente pela qual o país passava, se intensificou em 1963 e o governador decidiu colocar-se ao lado dos udenistas, passando a perseguir grupos de esquerda. Quando o golpe civil-militar se concretizou em abril de 1964 Gondim o apoiou, reprimindo brutalmente quem se colocasse contra a “Revolução” (NUNES, 2014).

O periódico “A União” na sua posição de jornal oficial, reflete esses acontecimentos. Como diria Martins (1977, p. 57):

A UNIÃO, ao longo de sua existência tradicional, não tem somente registrado a História, mas sido história também. Vinculada, pelas contingências de sua origem, diretamente aos grupos políticos que ascendem ao poder, esta folha tem sido o documento vivo de todos os governos (...)

Até abril de 1964 o jornal contava com vozes plurais. Grupos considerados de esquerda como a Campanha de Educação Popular – CEPLAR e as Ligas Camponesas eram constantemente debatidos e, até mesmo, defendidos pelas publicações do órgão, visto que mesmo com a guinada ao conservadorismo de Gondim, o periódico contava com certa liberdade de atuação. Esta liberdade de defender causas ligadas a um projeto de país progressista é minada a partir do golpe civil-militar. Logo que o golpe se instaura, tropas federais invadem a Associação Paraibana de Imprensa, prendendo elementos que consideravam “subversivos”. Acompanhando o posicionamento do Governo do Estado, “A União” defende a “revolução democrática” apresentando inúmeras homenagens da

³SCOTT, Joan Wallach. Gênero: uma categoria útil de análise histórica. Educação & Realidade. Porto Alegre, vol. 20, nº 2, jul./dez. 1995, pp. 71-99

sociedade civil e de órgãos públicos às Forças Armadas.

Os jornais se apresentam como uma fonte histórica riquíssima para compreender diversos aspectos da sociedade de determinada época. Os estudos sobre o uso de impressos como fonte histórica instrumentalizam e auxiliam a condução apropriada do estudo das fontes levantadas. A análise dos discursos presentes neles devem ser consideradas levando em conta seu contexto social de enunciação e seu caráter dialógico, como afirma Souza (2009, p. 3): “o discurso escrito é, de certa forma, parte integrante de uma discussão ideológica em grande escala: ele responde a alguma coisa, refuta, confirma, antecipa as respostas e objeções potenciais, procura apoio”.

Extrapolando o foco no discurso em si, interessa a contribuição de De Luca (2005, p. 114) ao afirmar que os textos passam a interessar “menos pelo que eles dizem do que pela maneira como dizem, pelos termos que utilizam, pelos campos semânticos que traçam e, poderíamos complementar, também pelo interdito, pelas zonas de silêncio que estabelecem.” Diante disso, é importante lembrar que toda fonte histórica tem limitações a análise de uma determinada realidade social. No caso de um impresso oficial, certas vozes são ocultadas. Não se deve esquecer, por exemplo, que as mulheres que aparecem e escrevem em “A União” são predominantemente mulheres brancas, heterossexuais e de elite e que as publicações sobre a educação do estado estão sendo produzidas por um jornal pertencente ao governo que está no poder.

Para completar a condução de uma análise efetivamente crítica dos impressos, faz-se essencial a compreensão das publicações de jornais como textos parciais, movidos por paixões e interesses. Formadores de opinião e moldados por interesses mercadológicos e políticos, foram por muito tempo um documento histórico rechaçado pela história tradicional que o considerava demasiadamente subjetivo,

fragmentário e movido por compromissos⁴. Contudo, a renovação proposta pela História Cultural abre espaço para temas como as representações sociais, a subjetividade e o cotidiano, fazendo desta uma fonte ímpar para se compreender as relações sociais de determinada época.

As contribuições da Escola dos *Annales* e, posteriormente, da História Cultural foram essenciais para a efetivação deste texto. Durante o século XIX e o início do XX predominava o paradigma da Escola Metódica e Positivista. Imparcial, objetiva, buscando reconstituir o passado “como ele realmente foi” a história tradicional pretendia remontar episódios políticos e a vida dos “grandes homens”. Isso seria feito a partir de fontes pretensamente objetivas que refletiriam o passado. Esse pensamento cai em desuso com a ascensão da Escola dos *Annales* no início do século XX, a noção de fonte histórica é alargada, a imparcialidade do historiador, questionada, e as temáticas se diversificam.

Esse processo se acentua ainda mais com a História Cultural de primórdios da década de 1980. De acordo com Chartier: “A história cultural, tal como a entendemos, tem por principal *objetco* identificar o modo como em diferentes lugares e momentos uma determinada realidade social é construída, pensada, dada a ler.” (1988, p. 17). A ampliação dos objetos e fontes históricas é essencial para se apreender mais profundamente a realidade social, percebendo os discursos que produzem essa realidade como não-neutros e voltados para impor seus valores e sua dominação.

Além disso, a História Cultural permite lidar com novos objetos. Sujeitos histórico-seqüestões até então marginalizadas pela ciência histórica, tornam-se temas centrais para se compreender a “história dos homens no tempo”. Como afirma Louro (2003, p. 17): “a segregação social e política a que as mulheres foram historicamente conduzidas tivera como consequência a sua ampla invisibilidade como sujeito —

⁴LUCA, Tânia Regina de. História dos, nos e por meio dos periódicos. IN: *Fontes Históricas*. São Paulo. Contexto, 2005.

inclusive como sujeito da Ciência”.

Reconstituir a trajetória e importância das mulheres como sujeitos históricos é essencial para perceber como a sua inferiorização é uma “invenção social” construída a partir de discursos produtores de “verdades”⁵ O gênero surge como uma importante categoria de análise histórica que compreende as diferenças entre os sexos como produto de um contexto social. Para compreender a relação de poder e dominação que se dão na esfera do gênero é necessário “lidar com o sujeito individual, bem como com a organização social, e articular a natureza de suas interações, pois ambos são cruciais para compreender como funciona o gênero, como ocorre a mudança.” (SCOTT, 1995, p. 86)

Partindo de uma ótica foucaultiana, as relações de poder entre homens e mulheres não devem ser compreendidas na simples dicotomia de dominador e dominado. O poder é entendido “em muitas e variadas direções, como se fosse uma rede que, ‘capilarmente’, se constitui por toda a sociedade” (LOURO, 2005, p. 38). Dessa forma, onde há relações de poder há possibilidade de resistências e enfrentamentos. A realidade social inclui outros marcadores sociais que complexificam a análise das relações de dominação, como classe, raça e sexualidade, que aliados a categoria gênero podem transformar o que se espera do exercício do poder.

Como instituição social, o ambiente escolar se transforma historicamente e é constituído por gêneros⁶. No Brasil, a segunda metade do século XIX é ponto de partida para o processo de “feminização do magistério”. A docência passa por um processo de resignificação que valoriza qualidades “femininas” ligadas a religiosidade e a maternidade, o amor, a dedicação e a vigilância enquanto a figura masculina na educação é relacionada a características como o conhecimento e autoridade. As “dóceis professorinhas”

tornam-se predominantes na educação básica, o que parece uma permanência da representação tradicional da mulher pode ser utilizado como forma de resistência a restrição do papel da mulher na sociedade.

As educadoras eram mulheres que saíam do confinamento da esfera privada e se inseriam no espaço público adentrando lugares até então restritos ao sexo feminino. Como sintetiza Galvínio (2019, p. 30):

As aproximações entre a História da Educação, História das Mulheres e História Intelectual e dos/as Intelectuais é uma prerrogativa, como alertam Scott (1992; 1995), Gonçalves (2006) e Louro (2014), de enfrentar o debate histórico buscando entender as mulheres imbricadas num processo social múltiplo. Nesse processo, em alguns momentos, as mulheres foram submetidas às práticas de poder que prescreveram os modos de comportamento aceitos socialmente, como, por exemplo, a maternidade, a bondade, o cuidado, a obediência e etc. Em outros momentos, as mulheres assumiram posições que lhes possibilitassem subverter ou conciliar essas representações sociais, se engajando também como intelectuais.

A seguir, será apresentada a metodologia utilizada e as análises que resultaram das investigações no periódico “A União” à luz dos conceitos teóricos abordados até aqui.

Metodologia e análises

A fonte utilizada, o jornal “A União” surge no século XIX como periódico oficial do Estado da Paraíba e representa, em grande medida, as posições que o poder

⁵SCOTT, Joan Wallach. Gênero: uma categoria útil de análise histórica. Educação & Realidade. Porto Alegre, vol. 20, nº 2, jul./dez. 1995, pp. 71-99

⁶LOURO, Guacira Lopes. Gênero, sexualidade e educação. Uma perspectiva pós-estruturalista. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

instituído defende. O jornal contava com 8 páginas e circulava 6 dias por semana. A maior parte das notícias era voltada para política, editais e comunicações oficiais, seus outros elementos são a seção de esportes, coluna social, crônicas e acontecimentos locais. Suplementos literários e a folha “Paraíba Universitária” não eram fixos, mas apareciam com certa constância. Essa riqueza de elementos nos permite observar as mulheres em diferentes espaços, acompanhar importantes debates a respeito da educação e observar a importância das educadoras paraibanas.

Para pôr em prática a pesquisa que deu origem a este capítulo, foi utilizada a metodologia de pesquisa documental sócio-histórica de Rodrigues e França (2010). O primeiro passo foi a definição precisa do objeto de trabalho, ou seja, a mulher, a educação e as educadoras paraibanas entre os anos 1960 e 1964. O segundo passo descrito pelas autoras é a identificação da fonte histórica. Foi escolhido o jornal oficial “A União”, utilizado de forma crítica tendo em vista a história do documento, a sua forma material, seu conteúdo, por quem foi escrito e com que propósito. O terceiro passo é caracterizar precisamente a fonte utilizada. No caso das notícias selecionadas se precisou o número da edição, a data do jornal, título e autoria da notícia e o quadrante em que está localizada no periódico. O passo seguinte, o cuidado com os termos presentes nas fontes, não foi elemento problemático para a presente pesquisa. Visto que lida com a história do tempo presente, poucos termos levaram a necessidade de decifração. O último passo constitui um elemento essencial do objeto desse estudo. Levar em conta a fala de atores sociais subalternizados, fundamentalmente o que fazemos quando estudamos as mulheres.

A pesquisa se iniciou com a leitura e fichamento da bibliografia a respeito do tema divididos em quatro eixos temáticos: contextualização histórica, uso da imprensa como fonte, contribuições da Nova História Cultural e gênero como categoria de análise histórica. Em seguida, passou-se a coleta de

dados nos acervos que disponibilizam acesso ao periódico “A União”: A Fundação Casa de José Américo – FCJA e o Arquivo Histórico do Estado da Paraíba na Fundação Espaço Cultural da Paraíba – FUNESC. A partir da coleta de dados, foi feita a catalogação das fontes documentais divididas nos seguintes subtemas: mulheres, escritos por mulheres, escritos sobre mulheres, educadoras, educação paraibana, educação brasileira, política paraibana, política brasileira. O próximo passo foi a análise das fontes catalogadas em cinco eixos: a educação paraibana, as educadoras paraibanas, as vozes femininas em “A União”, o papel “tradicional” da mulher e o questionamento ao papel “tradicional” da mulher.

Durante a pesquisa foram catalogadas 927 notícias que, nos anos de 1960, 1961, 1962, 1963 e 1964, abordavam os temas: mulheres, escritos por mulheres, escritos sobre mulheres, educadoras, educação paraibana, educação brasileira, política paraibana, política brasileira. A análise dos resultados será dividida em cinco eixos temáticos: a educação paraibana, as educadoras paraibanas, as vozes femininas em “A União”, o papel “tradicional” da mulher e o questionamento ao papel “tradicional” da mulher.

A educação paraibana

Alguns aspectos da educação paraibana entre os anos de 1960 e 1964 podem ser apreendidos das publicações presentes no jornal “A União”. Além de notícias gerais, editoriais e textos de columnistas, o uso de um periódico oficial como fonte histórica possibilitou o contato com relatórios oficiais do governo a respeito da educação no estado. No “Especial 3 anos de governo” (A UNIÃO, 02/02/1964, p. 1) o periódico se dedicou a elencar os feitos do governo Pedro Gondim nos mais diversos âmbitos. A partir do texto podemos concluir alguns dados a respeito da educação paraibana na época.

O aprimoramento do magistério primário foi efetivado a partir de cursos de especialização, paralelamente, foi elevado consideravelmente o número de professores

em todo Estado. Gondim ainda exonerou professoras primárias sem concurso e que não passaram na prova de habilitação, caso que gerou polêmica na sociedade local. O colunista Aurélio de Albuquerque sai em defesa do governador no texto “O caso das professoras” (A UNIÃO, 22/07/62, p.6)

Bolsas de estudo do INEP, UNESCO e PABAEE possibilitaram o Estado ofertar por meio da Secretaria de Educação e Cultura oportunidade de especialização nos grandes centros educacionais do País a 60 professoras. O Governo do Estado mantinha dois estabelecimentos oficiais de ensino normal: o Instituto de Educação de João Pessoa e a Escola Normal de Campina Grande. Em 1963 a Paraíba gastou 30 milhões de cruzeiros na manutenção desses estabelecimentos destinado ao preparo de professores para o magistério primário. Em paralelo o governo prestou assistência às escolas normais particulares, em número de 23, através de auxílios e subvenções. A Paraíba apresentava até 1962 um percentual de analfabetismo na ordem de 75,5% dos quais 57,9% eram crianças em idade escolar. De um total de 397.882 dessas crianças, apenas 167.533 estavam matriculadas em escolas primárias, deixando 230.349 crianças ficavam a margem do ensino de base. A Paraíba aplicou a verba do Plano de Emergência do MEC na criação de cursos de alfabetização em áreas de maior déficit escolar que atingiam crianças atrasadas nos estudos e adultos. Visto que era recente não houveram resultados expressivos, mas uma “sensível diminuição desse nível de analfabetismo”. De acordo com o professor Raul Córdula em “A Educação na administração do governador Pedro Gondim”:

Na realidade, o governador Pedro Gondim sentiu que o problema do Brasil é mais de alfabetização e cultura. Como homem de visão larga, compreendeu desde o início de sua atividade administrativa que a Democracia se desenvolverá e a si mesmo se garantirá dentro

da ordem maior da instrução e da cultura dos povos. Um povo instruído é um povo eu vê melhor e mais facilidade terá na defesa da sua autonomia política. (A UNIÃO, 14/07/64, p. 8 e 4)

O governo também se voltou para o ensino médio. O estado, que contava com 3 ginásios estaduais, apenas nas cidades de João Pessoa, Campina Grande e Sapé, passou a contar com 10, espalhados pelo interior e todos com a capacidade de matrícula esgotada. Mais dois ginásios estavam terminando de serem construídos no interior da Paraíba. O governo Gondim, numa posição vanguardista, valorizou e reequipou o Cinema Educativo, órgão que trabalhava com a difusão cinematográfica como meio auxiliar do ensino e da cultura. Por fim, numa posição de valorização do ensino técnico e profissional, construiu em convênio com o INEP cinco Oficinas de Artes Industriais no interior do Estado visando a aprendizagem de trabalhos com cerâmica, encadernação, tecelagem, cestaria, tapeçaria, trabalhos com metal, couro e madeira, e efetivou a manutenção das Oficina de Artes Industriais na Capital.

As educadoras paraibanas

Das 927 notícias levantadas, em 138 apareceram mulheres educadoras paraibanas. As professoras ilustres eram temas em crônicas, homenageadas e apareciam em reuniões com a administração do estado. Contabilizou-se 23 educadoras que tem seus nomes destacados, demonstrando terem o reconhecimento da comunidade paraibana. Algumas delas aparecem com mais frequência como o caso de Antônia Rangel, Maria Anita Medeiros, Rosilda Cartaxo, e sobretudo, Jandira Pinto que aparece em 12 notícias e Daura Santiago Rangel que consta em 19 publicações. paraibana. Algumas delas aparecem com mais frequência como o caso de Antônia Rangel, Maria Anita Medeiros, Rosilda Cartaxo, e sobretudo, Jandira Pinto que aparece em 12 notícias e Daura Santiago

Rangel que consta em 19 publicações.

Nem todas educadoras que aparecem estão vinculadas apenas ao ensino primário. Jandira Pinto, atuava no Departamento de Assistência Social do Estado, Maria Anita Medeiros, na Secretaria de Educação e Cultura, Daura Santiago na direção do Colégio Estadual de João Pessoa, atual Lyceu Paraibano. Duas das 23 eram professoras universitárias, Vilma Montenegro, na Faculdade de Filosofia e Miriam Martins Gusmão, no curso de Biblioteconomia da Universidade de Recife.

A educação básica parece dominada pelas mulheres. Ao referir-se ao magistério primário é corrente utilizar para generalizações o uso do termo “professoras” ao invés de “professores”, indicando que o processo de feminização do magistério provavelmente tinha atingido seu ápice no Brasil da década de 1960. A representação de educadora exemplar foi majoritariamente forjada por discursos masculinos. O ideal da época era uma mistura de elementos religiosos e atributos considerados femininos como a dedicação, o amor, a vigilância e a sensibilidade.

No texto “Três mestras”, Aurélio Albuquerque homenageia Daura Santiago, Maria Anita Coutinho e Maria Espínola de Oliveira Lima. Afirma: “São educadoras de espírito elevado distanciando-se das futriczinhas de aldeia para trabalhar pelo ensino, entregando à nobre missão a sensibilidade, a inteligência e acentuado devotamento afetivo” (A UNIÃO, 23/01/63, p.6).

São destacadas no texto a “moralidade”, a “austeridade”, a “dedicação evangélica” “as boas maneiras” e a “ação modesta, mas efficientíssima de uma mestra honrada e devotadíssima na sua função”. De acordo com Louro:

O processo educativo escolar, que se instala no início dos tempos modernos, se assenta, pois, na figura de um mestre exemplar. (...) Para que isso aconteça, não basta que o mestre seja conhecedor dos

saberes que deve transmitir, mas é preciso que seja, ele próprio, um modelo a ser seguido. Por isso o corpo e a alma dos mestres, seu comportamento e seus desejos, sua linguagem e seu pensamento também precisam ser disciplinados (2005, p. 92)

Sendo assim, as educadoras ilustres são exaltadas por suas características exemplares, que fazem delas um modelo a ser seguido. Ao falar sobre Argentina Pereira Gomes, Aurélio Albuquerque em “Uma nobre mestra”, enaltece as qualidades que fazem dela uma educadora modelar. Descrita como lúcida, honrada, bondosa, justa e “de espírito verdadeiramente cristão”, o adjetivo que realmente predomina é “modesta”. Ao longo do curto texto o termo aparece sete vezes. A coloca em posição de mártir que abdica dos prazeres da vida por uma existência dedicada a docência: “uma educadora que levou uma vida modesta, sem cobiçar as tão vistosas terrenas: mas, ao mesmo tempo, uma existência muito nobre, rica e consciente, repousada de lucidez, modéstia e tempestura moral” (A UNIÃO, 11/04/62, p. 6)

No entanto, é possível observar que o magistério primário era uma profissão que enfrentava grande desvalorização salarial. O texto “Paridade” da estudante universitária Margarida Tavares de Vasconcelos denuncia os ínfimos salários do magistério primário. O texto indica que as professoras primárias recebiam ordenados baixíssimos, no valor de 3.800 cruzeiros mensais. Tavares escreve pedindo paridade salarial das educadoras “ao menos com a classe operária que recebe um ‘maravilhoso’ salário mínimo que mesmo assim não dá para nada...” A crítica aos baixos salários das professoras ligadas a educação básica no Estado surge também no texto “O caso das professoras” de Aurélio de Albuquerque que paralelamente acusa um “ensino superior pomposo, dispendiosíssimo e inoperante” (A UNIÃO, 22/07/62, p.6). Indicando a difícil situação que a grande maioria das educadoras

enfrentava na época.

A partir dos dados observados durante a pesquisa, o magistério do ensino superior era dominado pelos homens. Na posse de professores para a Universidade, dos 69 docentes ingressantes, apenas 3 eram mulheres. Professoras de Filosofia, Farmácia e da Escola Politécnica do CE (A UNIÃO, 20/06/61, p.1). Em um debate a respeito do ensino superior na Paraíba de 14 debatedores, apenas 3 eram mulheres. Observa-se que a mulher tinha conquistado a educação básica, mas os espaços ligados a produção do conhecimento na educação superior permaneciam dominados pelo sexo masculino.

As vozes femininas em “A União”

Dentre os 15 colaboradores efetivos do periódico apenas uma era mulher, Germana Vidal. Vidal escrevia crônicas com humor e certa erudição sobre temas gerais, problemas com empregadas domésticas, visões a respeito homem ideal, lembranças da sua infância e amor conjugal. A autora também apresentou algumas reflexões sobre educação, como na crônica e reportagem a respeito da Campanha de Educação Popular – CEPLAR, usando sua influência perante a população paraibana para convocar os leitores a colaborarem voluntariamente com a educação de crianças e adultos.

Nos cinco anos pesquisados do periódico contabilizou-se escritos de 43 mulheres. Predominavam as poesias, que falavam de amor, da natureza e homenageavam grandes personalidades. Alguns textos em prosa falavam de temas gerais como acontecimentos sociais, receitas, viagens e homenagens. No entanto, alguns textos fugiam a regra dos “temas femininos” discutindo política, economia e sociedade. Esses textos encontravam-se predominantemente no suplemento “Paraíba Universitária” escrito por estudantes de graduação de cursos diversos.

Textos como o “Paralelo entre o desenvolvimento americano e brasileiro” (A UNIÃO, 15/05/60, p. 4) da estudante Silvia Soares discutiam o caráter da colonização

brasileira e seus efeitos na sociedade contemporânea. Já em “A universidade e a realidade brasileira” (A UNIÃO, 31/03/62, p. 4 e 7), Maria Bernadete Fernandes analisa a economia brasileira em situação de “dependência do capital estrangeiro e insuficiência de padrões de vida”, a sociedade como antidemocrática e critica a desigualdade extrema que o Brasil padece.

Outro texto interessante é “A importância da Universidade na formação da cultura brasileira” (A UNIÃO, 14/04/62, p. 4 e 7) da estudante de Engenharia Maria Elizabeth Moreno. Moreno critica a elitização do acesso a cultura no Brasil e o processo de “despersonalização cultural do povo” pela influência estrangeira. A estudante analisa que “a Universidade Brasileira tem se restringido quase a transmitir a cultura passada, esquecendo-se de que ela, para sobreviver, tem que receber constante sopro criador” e cobra das instituições a investigação aprofundada da realidade brasileira a fim de resolver o problema levantado sobre a cultura no país

Ofélia Amorim, citada no texto “Liderança Feminina”, fazia parte da UEEP, órgão de união dos estudantes do estado. Em dois de seus textos publicados fala da importância das Ligas Camponesas e da sua atuação política como estudante no fortalecimento deste movimento. Em “O primeiro congresso de trabalhadores rurais” (A UNIÃO, 28/10/61, p.4), Ofélia discute a importância da politização do homem do campo, importante efetivarem-se denúncias contra “a opressão e o regime de exploração a que estão submetidos” (ibid.) A publicação seguinte “SAMDU para as Ligas Camponesas” (A UNIÃO, 27/05/62, p. 4) felicita a conquista das Ligas com a criação de postos do SAMDU nos municípios em que atuam, conclui o texto dizendo:

As Ligas Camponesas, sem afastarem-se do seu objetivo principal, a luta pela REFORMA AGRÁRIA radical, estão comemorando o novo triunfo. A

voz do camponês, como querem os latifundiários, não se perde no vento. Chega aos ouvidos dos poderes públicos e começa a encontrar eco. Vão partir, fortificados, para a vitória final. E terá breve. (ibid.)

As estudantes dominam as poucas publicações que tratam de temáticas que fogem do padrão das publicações femininas da época. O fato de serem jovens indica uma renovação e a restrição desses assuntos à folha universitária, que tem independência editorial, mostra como agiam os silenciamentos no impresso oficial. Os posicionamentos de todos os textos trabalhados aqui indicam uma afinidade com a esquerda política: a menção a importância de uma reforma agrária radical, a crítica a opressão ao homem do campo, a elitização ao acesso a cultura no país, a dependência do capital estrangeiro e a desigualdade.

A liberdade de defender causas ligadas a um projeto de país progressista é minada na primeira metade de 1964 a partir do golpe civil-militar. A folha Paraíba Universitária deixa de existir, o governo estadual se posiciona em defesa da “revolução democrática” e as vozes femininas que criticam, problematizam e transgridem, desaparecem do periódico.

O papel “tradicional” da mulher

Como já foi dito, o periódico “A União” era majoritariamente voltado para a política, editais e comunicações oficiais. Havia outros elementos que apareciam diariamente: a seção de esportes, coluna social, crônicas e acontecimentos locais. Suplementos literários e a folha “Paraíba Universitária” não eram fixos, mas apareciam com certa constância. As mulheres apareciam em muitos desses espaços. Contudo, o espaço em que o sexo feminino era hegemônico eram as colunas sociais. Retratando concursos de beleza e encontros da sociedade paraibana as colunas abordavam “senhorinhas de boa família” sempre destacando-se

sua filiação, seus modos e suas vestes.

A coluna social diária “De brôto para brôto” entrevista Maria Helena de Athayde Rotta, filha do médico e senhora Attilo Rotta (A UNIÃO, 15/9/63, p. 6). De “grande simpatia e inteligência rara”, ao ser perguntada se acha que a mulher tem a mesma capacidade intelectual que o homem a jovem responde “Naturalmente que sim”. Enquanto a questão “Quais as qualidades que você mais aprecia numa mulher?” responde: “A mulher deve ter a delicadeza de uma rosa e a suavidade de um lírio”. À pergunta “Qual deve ser a maior preocupação da mulher?” responde “Tôda mulher deve andar sempre dentro de uma moral absolutamente cristã”.

Outra jovem entrevistada responde de forma similar. Ao ser perguntada sobre se “Acha que a mulher tem a mesma capacidade intelectual que o homem?” Marta Maria Saavedra responde: “Sim e as pesquisas sociais o comprovam” (A UNIÃO, 22/09/63, p.6). E quando a perguntam “Qual deve ser a maior preocupação da mulher?” responde “Imprimir um toque feminino em suas atitudes e ações”.

Essas entrevistas são interessantes para se desvelar as representações a respeito dos ideais de mulher “tradicional” do período. Importante pontuar a frequência da pergunta sobre se as mulheres acham que sexo feminino e masculino tem a mesma capacidade intelectual. Ambas respondem firmemente que sim. Ao serem questionadas sobre o papel e as qualidades que as mulheres devem ter reforçam ideias que ligam o sexo feminino a um conceito de “feminilidade”, a delicadeza e a uma moral cristã.

Uma publicação intitulada “Quem é quem na vida social pessoense” ocupa duas páginas inteiras do periódico retratando “os nomes mais VIP de nossa sociedade”. São eles: “Magnífico Reitor Mário Moacyr Pôrto, Sra. Marieta Silva, Médico Maurílio Almeida, Advogado José Martins Filho, Jornalista Antônio Brayner, Vice-Prefeito Damásio Franca, Srta. Lourdinha Amorim, Diretor Social Sr. Ary Antunes”. São destacadas as profissões dos homens enquanto, mostrando claro que foram escolhidos pelas

posições de destaque que ocupam, enquanto a mulher e a jovem foram, provavelmente, selecionadas por suas relações familiares.

Para cada homem o texto inicia com uma descrição de seus feitos quanto a profissão que ocupa, para as mulheres há apenas a imagem e entrevista. As apresentações dos homens trazem à tona aspectos da sua trajetória profissional enquanto as entrevistas femininas indagam sobre o papel da mulher na sociedade, o que entendem por elegância e qual tipo de vestido favorito. A “mocinha Lourdinha Amorim” menciona que trabalha, mas não se sabe nem é perguntado a área em que atua.

Ao ser questionada a respeito do papel da mulher na sociedade a Sra. Marieta Silva sintetiza o ideário de “boa mulher” vigente nos “Anos Dourados”:

A mulher e a sociedade necessitam-se reciprocamente. A mulher é imprescindível à sociedade como *espôsa*, mãe, educadora, religiosa, assistência social ou mesmo como ornamento. Terá que ajudar aos seus semelhantes e amá-los como a si mesma. Deverá ser moralmente forte, amavelmente bondosa. Compete-lhe evitar um falso conceito da sociedade não valorizando exageradamente qualidades aparentes nem cultivando futilidades. A mulher deve ser elegante aliando porém dotes morais e estéticos. A Sociedade deve recompensá-la proporcionando-lhe respeito, proteção e carinho. Da mesma forma acolhendo seus filhos para os quais ela se esforçou de reservar esse direito. (A UNIÃO, 17/12/63, p.4).

Esposa, mãe, ornamento. Esta era a regra cristalizada na cabeça de homens e mulheres da época. Afirmativas sobre a “mulher ideal” eram ainda mais constantes em publicações masculinas. Na crônica “Mulheres que não o são”, Aurélio de Albuquerque se mostra indignado com o

caso em que vedetes do Rio e São Paulo organizaram uma partida de futebol:

Indaguei – mulheres que, no palco, se distinguem pela sua feminilidade, pela beleza do seu corpo e das suas curvas, iam calçar chuteiras, suar, correr pelos gramados, como se fôssem homens? Não. Criaturas, muitas delas femininamente femininas, não deviam, somente para fins comerciais, abandonar sua graça física, a leveza das suas formas e enveredar pelo pontapé, pelo chute, pela grosseria. E em todos os Estados surgiram cronistas condenando o gesto das vedetes, que se prestavam para tão destoante papel. (...) Na verdade, a primeira obrigação da mulher é precisamente esta: - saber ser mulher. (A UNIÃO, 03/5/62, p.6)

Segundo Albuquerque, a obrigação da mulher é saber “ser mulher”. Tendo em consideração o título e a premissa o texto de outro cronista, Carlos Romero, parece apontar para uma visão diferente. A publicação intitulada “Feminismo” começa afirmando que a paz mundial só ocorreria se os problemas internacionais fossem confiados as mulheres. Mas não porque elas teriam uma maior capacidade política e intelectual, mas porque são mais “cordatas” e “sentimentais” e resolveriam os problemas com graça, leveza e elegância. Afirma que os embaixadores deveriam substituído por misses. Texto que num primeiro olhar pode parecer libertador, serve apenas para reforçar esteriótipos do sexo feminino.

Estes discursos repetidos continuamente produziam uma “verdade” fruto de criações sociais. Esta invenção social de que a mulher deveria desempenhar um comportamento pré-determinado na sociedade limitava sua vida prática ao confiná-la num limitado papel caracterizado majoritariamente pela obediência e submissão. Mas esta não era a única opção. Como já foi dito, onde há dominação há espaço para resistências e enfrentamentos. A

situação de esperança e otimismo própria do período investigado se transforma em seus últimos anos, dando lugar a instabilidade social e política. Esses conflitos reforçavam indagações aos paradigmas vigentes, um deles eram os sólidos papéis de gênero.

Questionamento ao papel tradicional da mulher

A história não é feita só de generalizações, do que é majoritário e hegemônico, há que se levar em conta as vozes singulares, as descontinuidades. Quebrar com uma história reconciliadora que tende a “tornar liso o que de fato não o é” é essencial para que se perceba a persistência dos questionamentos aos padrões de gênero nos mais diversos períodos da história. É na década de 1960, com a 2ª onda do feminismo, que essas questões começam a se avolumar no ocidente desenvolvido. No Brasil, especificamente na Paraíba essas ideias tardam um pouco a ganhar força, mas já no início da década aparecem de forma marginal, em poucas, mas poderosas publicações.

No jornal “A União” percebe-se pontualmente o questionamento do *status quo*. O texto “A mulher vai mandar”, sem autoria discriminada, discute o avanço na questão a igualdade de gênero:

Será que a civilização se orienta para o matriarcado? – eis uma pergunta perfeitamente cabível na atual conjuntura dos destinos humanos, e muitos se inclinam, com fundadas razões, para a afirmativa. Não se trata apenas de formular uma hipótese remotíssima, à modo de variação dos temas comuns do momento: a indagação procede de fatos bem significativos, pelos quais é possível avaliar se o crescente prestígio do sexo feminino nas mais diversas situações da vida moderna. Uma estatística elaborada nos Estados Unidos atribuem às mulheres uma acentuada preponderância no conjunto das

fortunas pessoais daquele país. Ali as mulheres são grandes proprietárias grandes financistas, influem na indústria, no comércio, controlam exércitos de homens. De certo, o divórcio – na maioria dos casos obtidos em detrimento da parte masculina – foi o grande nivelador, ou mesmo de superação do elemento feminino, liberto ali desse conjunto de preconceitos que, no país de formação eminentemente patriarcal, como o nosso, confina a mulher dentro do estreito espaço de um lar. Na Rússia a situação, nesse particular, é de um caráter verdadeiramente revolucionário. Lá as mulheres predominam de maneira decisiva nos mais importantes ramos da atividade nacional – 75 por cento dos médicos são mulheres, para citar um exemplo. Em certos setores da ciência há idêntica preponderância. Quanto ao ensino, é bom nem falar: cerca de 80 por cento no ciclo primário, sessenta no secundário e no superior empatam. Só há um setor onde se encontram em situação de franca inferioridade – é a política. Tal situação sugere uma indagação: será que isso corresponde a uma inferioridade real ou é que os marmanjos já estão tomando sentido no perigo do matriarcado que, na Rússia, depende apenas, para consumir-se, do controle dos quadros políticos? Ainda assim as mulheres participam com 17 por cento de toda representação do soviet supremo da URSS e já conseguiram incluir uma colega no próprio Comitê Central do Partido, que é o seu órgão máximo. Não será de admirar, dentro de poucos anos, uma mulher primeiro ministro. (A UNIÃO, 29/04/60, p. 2)

O texto analisa como as mulheres avançavam em direção a igualdade social

internacionalmente. Valoriza a experiência soviética, exemplar em reduzir desigualdade entre os sexos, e mapeia brevemente os avanços das mulheres nas principais potências da época. O texto concentra sua crítica na baixa inserção da mulher na política, mas aponta para uma perspectiva de mudança em direção a igualdade.

Outra publicação que trata do assunto das desigualdades de gênero é uma crônica de autoria de Germana Vidal. Vidal, cronista diária de “A União” trata em sua coluna principalmente dos problemas domésticos, família, viagens e memórias da infância. No texto “Sob o império das saias” diz acreditar numa “superioridade feminina” e afirma que se deve “acabar de uma vez por toda com essa história de sexo frágil”. Mas a medida que o texto vai se desenrolando é possível notar o quão problemático se torna, mesmo sendo uma crônica, gênero literário que deve levar em conta o tom humorístico e cotidiano, as afirmações posteriores reiteram as ideias normativas do deveria ser a mulher da época. Ao afirmar ser preferível uma mulher na presidência continua:

Seria o mandato da beleza, da doçura, do amor e também da coragem (...) Bastaria um número que aparecesse acrescido na despesa do Alvorada, quando um cifrão que fosse, não correspondesse ao que fôra anotado, somado e conferido e a sra. Presidente saltaria feroz do seu gabinete de colher de pau e vassoura em punho, para fazer valer a sua irrecusável autoridade. (A UNIÃO, 15/01/61, p. 5)

A ideia da mulher sempre ligada a beleza e docilidade persiste mesmo idealizando uma figura feminina na maior posição de poder do país. A forma da hipotética presidente fazer valer sua vontade seria através do uso violento de elementos ligados aos afazeres domésticos como a colher de pau e a vassoura e não por seus argumentos e autoridade. A colunista

segue falando de um caso familiar em que algumas mulheres da sua família estavam sentadas a mesa “pregando bravuras” quando o pai decide brincar e jogar um besouro para assustá-las, todas correm. Vidal conclui: “Acabar de uma vez por todas esta história de sexo frágil, dizíamos. Mas acabar também para sempre com toda raça de bichos voadores. Porque é apenas isso que estraga nossos planos progressistas” (ibid.)

Considerando o caráter dialógico dos discursos presentes nos impressos, o texto nos faz perceber como o debate sobre a igualdade de gênero era uma questão cara à sociedade do período. Nas entrevistas da coluna social “De brôto para brôto” citadas no tópico anterior a questão “Acha que a mulher tem a mesma capacidade intelectual que o homem?” apareceu algumas vezes. Todas as respostas enfatizaram que sim, o que nos faz crer que era uma ideia que as mulheres em geral sustentavam na época. Ao mesmo tempo, as outras respostas, como o restante do texto de Vidal, reforçavam os estereótipos de gênero, estereótipos estes que contribuía para manter a mulher numa posição de dominação.

Já o texto “Liderança Feminina”, sem autoria discriminada, é mais crítico e não cai nas contradições do texto anterior.

Possivelmente, um dos tabus mais desfavoráveis à evolução de nossa mentalidade política está representado no falso princípio de inferioridade social das mulheres – o hábito mental que temos, nós, brasileiros, de julgar a mulher uma funcionária e eruda da copa e cosinha, sem direito a aspirar outra atuação que venha superar no âmbito das atribuições domésticas.(...) O que queremos condenar apenas é o vício cultural intransigente que herdamos dos colonizadores e exageramos ainda mais: a ditadura social dos homens. A êles estão reservadas quase tôdas as responsabilidades e direitos na

condução da sociedade; por força de uma filosofia de vida errada, aos homens estão delegadas quase todas as obrigações mais graves, interditando-se à mulher o direito de participação ativa na vida social.

Até no primeiro quarto do século o desdém pelos direitos da mulher chegava ao ponto de muitos pais não permitirem que suas filhas aprendessem a escrever para que, assim, se evitassem as correspondências, ‘os bilhetes para os namorados’ como se dizia, insinuando-se que a educação feminina não teria outro valor senão este... (A UNIÃO, 10/10/1961, p. 3)

O texto acusa a interdição à mulher da participação ativa na vida social e se mostra esperançoso quanto ao rompimento com “esta tradição aleatória dos direitos da mulher” e mostra-se esperançoso com a “libertação deste complexo cultural caduco”. Aponta para a dificuldade que a mulher enfrentou ao buscar se inserir no ensino básico, situação já estava em franca transformação no período, com a dominação do magistério básico pelo sexo feminino.

A publicação ainda elogia a atuação de duas acadêmicas, Iza Guerra e Ofélia Amorim, alunas da Escola de Serviço Social e da Faculdade de Direito, respectivamente. São destacadas em suas lutas em prol da reforma agrária e da preservação da democracia e usava como “dois exemplos magníficos da mulher moderna. Da mulher que compreende que a vida feminina não é apenas o trânsito inconsequente, entre a cosinha e a ‘toilette’, cumprindo um papel decorativo ou de coadjuvante nos destinos da sociedade a que pertence”. Iza e Ofélia atuavam a partir da Juventude Universitária Católica e se colocaram em defesa das Ligas Camponesas, movimentos considerados de esquerda e perseguidos no contexto de repressão.

Conclusões

Este capítulo teve como objetivo

correlacionar educação, mulheres e educadoras na Paraíba do início da década de 1960 através do jornal oficial “A União”. A partir de uma breve contextualização histórica foram analisados os debates educacionais do período e identificadas a posição e representações a respeito da mulher naquela sociedade, em especial das educadoras. A subdivisão da análise de resultados em eixos temáticos pretendeu contemplar, neste capítulo, todos os elementos que o tema da pesquisa aborda.

A educação paraibana foi caracterizada a partir de dados oficiais e de colunas presentes no periódico. A presença e as representações a respeito das educadoras em “A União” foram abordadas. Levantou-se dados a respeito dos escritos de mulheres: quantas escreviam? Sobre quais temas? Com que frequência os temas apareciam no jornal? Por fim se analisou os escritos sobre mulheres, os que diziam respeito a reiteração do papel “tradicional” da mulher e os que questionavam o *status quo* das relações de gênero.

O sexo feminino era tradicionalmente relegado a esfera privada. Os papéis de boa esposa, mãe, cristã e dona de casa eram as qualidades esperadas da “mulher ideal” do início da década de 1960. Papel reiterado, mas também questionado a medida que se perguntava o porquê dessa “tradição aleatória” de domínio masculino. Os discursos hegemônicos também tinham uma ideia de “educadora ideal”, sensível, exemplar, cristã, dedicada, modesta. O magistério primário era dominado pelas mulheres e constituía uma possibilidade delas se alçarem ao espaço público.

Em geral o sexo feminino era sub-representado em “A União”. Em cinco anos pesquisados apenas 43 mulheres escreveram para o periódico, dos 15 colaboradores efetivos do impresso apenas 1 era mulher, o único espaço em que as mulheres apareciam de forma constante era a coluna social fixa do jornal. Mas havia resistência, as mulheres que lá escreviam faziam circular as suas ideias e se posicionavam perante a sociedade.

Observando não o geral, mas

as vozes singulares e tendo em conta todos os obstáculos que a fonte utilizada impõe, conseguimos enxergar mais apropriadamente a mulher paraibana dos primeiros anos da década de 1960. Ela estava nos lares, mas também nos jornais, nos livros, nas escolas, no funcionalismo público, nos setores administrativos e até mesmo na política. A luta irá se aprofundar

com o passar das décadas e continua até os dias atuais. Trabalhos que tornam “visível aquela que fora ocultada”⁷ são fundamentais na construção de uma história efetivamente democrática. A partir dos dados levantados acredita-se que foi possível contribuir com os debates de gênero e trazer luz a importância das educadoras para a sociedade paraibana da época.

Referências

CHARTIER, Roger. **A história cultural: entre práticas e representações**. Trad. de Maria Manuela Galhardo. Lisboa: Difusão Editora, 1988.

DE LUCA, Tânia Regina. **História dos, nos e por meio dos periódicos**. In: PINSKY, C. B. (org.). *Fontes Históricas*. São Paulo; Contexto, 2005.

FARGE, Arlette. **Lugares para a história**. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

GALVÍNCIO, Amanda Sousa. **A trajetória intelectual de Eudesia Vieira: educação, feminismos e história pátria (1921-1955)**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

LOURO, Guacira Lopes. **Gênero, sexualidade e educação**. Uma perspectiva pós-estruturalista. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

MARTINS, Eduardo. **A União: Jornal e História da Paraíba sua evolução gráfica e editorial**. João Pessoa: A União, 1977.

PINSKY, Carla Bassanezi. **Mulheres dos anos dourados**. São Paulo: Contexto, 2014.

RODRIGUES, Denise S.; FRANÇA, Maria do Perpetuo Socorro. A pesquisa documental sócio histórica. IN: MARCONDES, Maria Inês; TEIXEIRA, Elizabeth; OLIVEIRA, Ivanildo Apoluceno de (org.). **Metodologias e técnicas de pesquisa em educação**. Belém: EDUEPA, 2010.

SCOTT, Joan Wallach. **Gênero: uma categoria útil de análise histórica**. Educação & Realidade. Porto Alegre, vol. 20, nº 2, jul./dez. 1995, pp. 71-99

SOUZA, Eliezer F. **A imprensa como fontes para pesquisa em História e Educação**. IN: VIII Seminário Nacional de Estudos e Pesquisas “História, sociedade e educação no Brasil”, 2009, Campinas/SP, HISTEDBR, 2009.

⁷LOURO, Guacira Lopes. **Gênero, sexualidade e educação**. Uma perspectiva pós-estruturalista. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

Inserção precoce no trabalho de jovens que cumprem medidas socioeducativas

Thiago Augusto Pereira Malaquias¹
Maria de Fátima Pereira Alberto²

Resumo

Este artigo apresenta os resultados da pesquisa intitulada “A inserção precoce no trabalho de jovens que cumprem medidas socioeducativas”, que teve como objetivo analisar a relação entre a inserção precoce no trabalho e o envolvimento em atos infracionais à luz da Psicologia Histórico-Cultural. A pesquisa foi realizada com 16 jovens com idades entre 18 e 21 anos que estão cumprindo medida socioeducativa de Internação. Utilizou-se um questionário, denominado Mosquito Diagnóstico e Entrevista Semiestruturada. Para análise qualitativa dos dados, recorreu-se ao software MaxQDA. Históricos de violência e violação de direitos marcam as inserções em atividades de trabalho, sejam naturalizados ou criminalizáveis, que se deram em contextos de vulnerabilidade social e cujos impactos na socialização dos jovens, como a evasão escolar, tornaram-se obstáculos para o trabalho formal na juventude, favorecendo o que se denomina atos infracionais cuja consequência é uma medida socioeducativa.

Palavras-Chave: Trabalho infantil. Atos infracionais. Socialização desviante.

Apresentação

O presente capítulo foi construído a partir das experiências vivenciadas na execução do plano de pesquisa “A inserção precoce no trabalho de jovens no trabalho e o envolvimento em atos infracionais”, pertencente ao projeto de Iniciação Científica (IC) intitulado “A inserção precoce de crianças e adolescentes no trabalho e o envolvimento em atos infracionais”, sob orientação da Professora Doutora Maria de Fátima Pereira Alberto, entre o período de 2018 a 2019.

O projeto surgiu a partir de reflexões referentes a pesquisas anteriores realizadas no Núcleo de Pesquisas e Estudos sobre o Desenvolvimento da Infância e Adolescência (NUPEDIA). Os estudos sobre o trabalho infantil indicavam como consequências a atribuição da autoria de atos infracionais e o encarceramento com a atribuição de medidas socioeducativas, levando a necessidade de

olhar mais atentamente para a relação entre esses fenômenos.

Ao longo da história do Brasil, diversas leis tentam proibir o trabalho infantil, apenas nos anos 90, com a criação do Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, e a partir de 1992, com a criação do Programa Internacional para a Erradicação do Trabalho – IPEC, criado pela Organização Internacional do Trabalho – OIT, é que a erradicação e a prevenção assumem contornos práticos e dimensões internacionais (ACCIÓN, 1996; ALBERTO, 2002).

Embora o imaginário da sociedade brasileira defenda o trabalho como antídoto da marginalidade, a literatura revela o trabalho levando a prática de atos infracionais. O que leva aos questionamentos. Por que os trabalhadores precoces se envolvem em atos infracionais? Qual a relação entre trabalho

Título do Projeto/Plano de trabalho: A inserção precoce de crianças e adolescentes no trabalho e o envolvimento em atos infracionais/A inserção precoce de jovens no trabalho e o envolvimento em atos infracionais.

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br e-mail: cadastrrocgaic@propesq.ufpb.br).

¹Aluno-Autor: Thiago Augusto Pereira Malaquias. E-mail: tapm83@gmail.com; Telefone: 83 9 8190-3340.

²Orientadora-Autora: Maria de Fátima Pereira Alberto. E-mail: jfalberto89@gmail.com; Telefone: 83 9 88212390.

infantil e a atos infracionais?

Diante do exposto, a pesquisa teve como objetivo geral analisar a relação entre a inserção precoce no trabalho e o envolvimento em atos infracionais. E como objetivos específicos: Identificar jovens que cumprem medidas socioeducativas em Internação e que tenham trabalhado na infância; Identificar as idades em que esses jovens começaram a trabalhar na infância; Caracterizar os tipos de trabalho infantil que desempenharam na infância; Caracterizar o contexto de envolvimento com o ato infracional; Avaliar as implicações do trabalho infantil para a socialização desviante.

Como embasamento teórico foi utilizada a perspectiva histórico cultural de Vigotski, a qual compreende o desenvolvimento como um processo dialético no qual o ser humano se transforma a partir da sua inserção em uma relação complexa entre fatores internos e externos (Vigotski, 1989).

Como instrumentos metodológicos foram utilizados um questionário curto intitulado Mosquito Diagnóstico e uma entrevista semiestruturada, essa tendo o objetivo de ser mais abrangente sobre os objetivos propostos. Para auxiliar no processo de análise foi utilizado o *software* MaxQDA.

Fundamentação teórica

A preocupação é respaldada pela literatura que versa acerca dos danos do trabalho infantil para o desenvolvimento de crianças e adolescentes, como problemas nutricionais, problemas de postura, baixa autoestima, imagem negativa de si, adultização precoce, falta de perspectivas de futuro, baixo nível de escolarização, analfabetismo juvenil e socialização desviante (ALBERTO, 2002; SAMPAIO E RUIZ, 1996; KASSOUF, 2004; VELHO, 1985). Se a criança é inserida prematuramente na produção, há o risco de se desenvolver um homem adestrado, não um homem capaz do desenvolvimento pleno de suas potencialidades, adaptando-se a um quadro

complexo imposto pelo aparato produtivo.

Por trabalho infantil, no Brasil, consideram-se atividades de trabalho desempenhadas por crianças ou adolescentes até os dezesseis anos de idade. Salvo na condição de aprendiz, entre 14 e 16 anos, conforme determinam a Constituição Federal do Brasil (Art. 227, parágrafo 3º, inciso I) e o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) (Art. 60) e Artigo 403 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). E Por Piores Formas de Trabalho Infantil entende-se o que define a Convenção 182 da OIT (OIT, 2005) e a Lista das Piores Formas (Lista TIP) definida no Decreto 6.481 de 2008. São atividades que por suas características, locais de trabalhos são prejudiciais à saúde, à segurança e à moral, tais como escravidão ou práticas análogas, atividades ilícitas como o tráfico, atividades para fins de exploração sexual.

O trabalho infantil, muitas vezes, impede o desenvolvimento psicomotor considerado normal para a faixa etária infantil, pois as atividades laborais são realizadas, geralmente, de maneira grosseira e violenta, por estas requererem esforços físicos e postura muito rígida. A implicação no psiquismo infantil refere-se ao impacto do trabalho sobre o estado de ânimo, desenvolvimento de habilidades, assunção de responsabilidades e construção de identidade, tornando possível alguns transtornos neuróticos e de caráter. Com o sistema neurológico imaturo e adestrado de modo grosseiro, violento, para uma certa e específica habilidade, pode ocorrer o enrijecimento do sistema neuronal, tornando a criança na habilidade adestrada, impotente das novas exigências que as revoluções na tecnologia produtiva e social propiciarem. Já no âmbito educacional, verifica-se que o trabalho precoce tem implicações na evasão escolar e na escolaridade da criança e do adolescente trabalhadores. Com relação à evasão escolar, a literatura sobre o tema atesta que há uma relação inversa entre trabalho precoce e frequência escolar por causa do impacto do trabalho precoce sobre a evasão escolar e, no longo prazo, sobre a escolaridade obtida

(ALBERTO, 2002; KASSOUF, 2004).

No caso da socialização desviante significa que o desenvolvimento não se dá por meio dos agentes socializadores família, escola, comunidade, mas em contextos diversos. Isto significa que os comportamentos que os meninos e meninas adquirem são diferentes daqueles da média das crianças e adolescentes ou dos comportamentos médios que expressam uma harmonia com as exigências do funcionamento do sistema social (VELHO, 1985).

O trabalho é tido como um agente socializador, o trabalho em si não é desviante, mas sim as relações sociais e ambientes, criados a partir dele, que promove o acesso à socialização desviante, como trabalhos na rua e as piores formas de trabalho, que facilitam o ingresso em atividades que conduzem ao ato infracional. E historicamente, para as camadas populares o trabalho é tido como alternativa para a criminalidade, Pilotti (1995). O que se tem, portanto é um viés de classe social, de modo que o trabalho infantil é instituído para as crianças e adolescentes filhos da classe trabalhadora como elemento socializador ou como aponta Bortolozzi (2014, p.19) “se reflete na constituição psicológica dos indivíduos”.

A literatura também demonstra que a inserção precoce no trabalho por parte de crianças e adolescentes contribui para a prática do ato infracional ou que percentual significativo dos jovens e adultos que cumprem medidas socioeducativas ou pena, respectivamente, foram trabalhadores infantis. Ao passo de que o ECA (BRASIL, 2010), no Artigo 103, define o ato infracional como a conduta descrita como crime ou contravenção penal, e no Artigo 104 define que são penalmente inimputáveis os menores de 18 anos, mas são responsabilizados através das medidas socioeducativas, que são: Advertência, Obrigação de reparar o dano, Prestação de Serviço à Comunidade, Liberdade Assistida, Inserção em regime de semiliberdade e Internação em estabelecimento educacional.

Marcon & Furukawa (2008) em pesquisa com 35 apenados por tráfico em Maringá identifica que 16 deles trabalharam na infância, e sofreram adultização precoce. Simão (2014) em pesquisa com jovens ou internados no Mato Grosso, identifica que vivenciaram situações de vulnerabilidade e começaram a trabalhar cedo.

Em duas pesquisas em Fortaleza, uma em 1998 com amostra de 30 participantes e outra em 2004 com amostra de 45 participantes, identificou, na pesquisa de 1998, que 93,4% informaram ter trabalhado na infância e/ou na adolescência com faixa etária aquém da permitida pela Lei, e na pesquisa de 2004 esse percentual de trabalhadores precoces foi de 85,7% (VIANA et al, 2005).

Souza (2013) em pesquisa sobre o sistema socioeducativo no estado de Goiás identifica que há relação entre trabalho infantil e atos infracionais. A autora identifica que de 175 adolescentes cumpriam medidas socioeducativas de internação pelo menos 33,15% estavam trabalhando antes do cumprimento da medida.

Vieira (2012), em estudos com adolescentes trabalhadores do mercado informal do tráfico de drogas e adolescentes em cumprimento de Internação no estado de Minas Gerais, identifica além das causas e consequências da inserção no tráfico de drogas, que dos sete adolescentes entrevistados, quatro trabalharam na infância em lava-jatos, oficinas mecânicas, vendedores de bala, servente de pedreiro, ente outras atividades precarizadas, sendo que alguns foram inseridos no trabalho aos oito anos de idade. A pesquisadora aponta que o juízo moral é um elemento que permeia o sentido do trabalho no tráfico de drogas para os entrevistados, que dicotomizam “trabalho lícito” e “trabalho ilícito”.

No que tange ainda o sentido do trabalho no trabalho no tráfico de drogas, a partir de entrevistas realizadas com cinco jovens, em Brasília/DF, Bortolozzi (2014), identificando diferentes sentidos produzidos pelos entrevistados, aduz que um processo de alienação do trabalhador

imposto pela economia capitalista - atenuado nas atividades do tráfico de drogas -, provoca nos jovens uma fragmentação psíquica atravessada pela moral. Segundo o pesquisador, os participantes relataram que foram inseridos no trabalho infantil no narcotráfico, sendo algumas: por intermédio de adultos, atraídos pelos ganhos, “ineficiência” das medidas socioeducativas e pela autonomização junto a família.

É possível observar nas pesquisas citadas, a pobreza e o contexto de vulnerabilidade que atravessam o histórico de vida das crianças inseridas precocemente no trabalho, similar ao que ocorre entre o público alvo do sistema penal. Assim, para compreender a relação entre a inserção precoce no trabalho e o envolvimento em atos infracionais, os sujeitos devem ser concebidos em dialética com as condições concretas do meio social em que estão imersos, em um determinado período histórico e determinada cultura. Para tal, fez-se uso da perspectiva histórico cultural do Vigotski.

Na perspectiva teórica de Vigotski, o desenvolvimento não é pensado de forma linear, nem se detém naquilo que já foi atingido, mas é pensado como um todo que se processa numa dimensão social. Essa perspectiva permite refletir sobre o desenvolvimento humano e compreendê-lo articulado às relações sociais a partir do meio e da cultura. Vigotski (1989) compreende o desenvolvimento como um processo dialético no qual o ser humano se transforma a partir de sua inserção em uma relação complexa entre fatores internos e externos. O desenvolvimento psicológico é marcado por conflitos e pela alternância entre períodos estáveis e críticos que ocorre em determinadas condições materiais de vida. Desse modo, o caminho para se compreender o desenvolvimento vai do intersíquico ao intrapsíquico, a partir das atividades da criança e do adolescente.

Como salientam Leal e Mascagna (2016), se o jovem pertence as camadas populares a entrada no mercado de trabalho pode acontecer muito cedo, já os das classes

de maior poder aquisitivo a idade de transição pode ser perpassada por uma maior espera para integrar no mercado. Segundo Vigotski (2006) o jovem trabalhador começa sua juventude mais tarde e termina mais cedo do que aqueles que não trabalham. O período de desenvolvimento destes transcorre de forma reprimida e em dependência das condições sociais. As condições de vida vão influenciar diretamente este período, que vai se manifestar com maior virulência a depender dessas condições.

Metodologia e Análise

A pesquisa foi realizada em uma unidade socioeducativa de internação no Estado da Paraíba, que atende jovens de 18 a 21 anos do sexo masculino, Em sua primeira fase destinada à aplicação de questionários participaram 16 jovens, e na segunda etapa referente à realização de entrevistas contou com a participação de 10 destes jovens.

Foram utilizados dois instrumentos, na primeira etapa da pesquisa o primeiro, denominado Mosquito Diagnóstico, que consistiu em um panfleto que pergunta se trabalhou antes do cumprimento da medida, qual idade que tinha, e em que trabalhou. Seu objetivo é fazer um levantamento de quantos e quais jovens em cumprimento de medidas socioeducativas em Internação trabalharam. A opção pelo Mosquito Diagnóstico é uma metodologia adotada como recurso de triagem e de rápida identificação, quando não se tem clareza dentro de uma população quais participantes são pertinentes. Adota-se o mosquito para dá prosseguimento a coleta de informações com instrumentos mais complexos, além disso, contém perguntas como idade, sexo, escolaridade, se já trabalhou ou ajudou, qual tipo de trabalho ou ajuda foi realizada na infância e, caso identificado histórico de inserção precoce no trabalho, se aceita participar da segunda fase da pesquisa.

O segundo instrumento, referente à segunda fase da pesquisa, consistiu em entrevistas semiestruturadas compostas por questões abertas e fechadas, realizadas com os participantes que, através do instrumento

anterior, tenham assinalado que trabalharam na infância e/ou adolescência, até o momento anterior ao cumprimento da medida socioeducativa. A entrevista versou sobre a vida na infância, as condições objetivas de vida, o contexto em que se deu o trabalho precoce, sentido do trabalho, descrição das atividades já exercidas, causas e consequências do trabalho, o envolvimento em atos infracionais e os aspectos psicossociais.

Todas as etapas da pesquisa atenderam à resolução nº 510/2016 do Ministério da Saúde, que regulamenta pesquisas com seres humanos, sendo o projeto submetido ao Comitê de Ética em pesquisa do Centro de Ciências da Saúde – Universidade Federal da Paraíba (Nº CAAE: 79841217.1.0000.5188).

Para análise do “Mosquito Diagnóstico” recorreu-se ao Microsoft Excel, para tabulação dos dados e para análise das entrevistas ao MaxQDA 2018, software destinado à análise estatística de

dados qualitativos e permite a análise de segmentos de texto. No MaxQDA 2018, os pesquisadores podem definir previamente os códigos/categorias de análise e, importando os corpus textuais, codificar os segmentos de texto os incorporando nas categorias.

Para atender os objetivos da presente pesquisa foram construídos códigos e categorias a partir de conhecimentos prévios – adquiridos em projetos e experiências anteriores junto aos adolescentes e jovens nas unidades de João Pessoa, da literatura e das perguntas do questionário “Mosquito Diagnóstico”. Foram criados os códigos “Infância”, “Trabalho Infantil” e “Trabalho infantil e Atos infracionais”. Para analisar atravessamentos no conteúdo desses códigos foram elaboradas, em cada um dos códigos, categorias de análise, totalizando 14 categorias, como pode ser observado na lista de códigos extraída do software (Figura 1). Durante o processo de análise, todas as categorias passaram por uma revisão, sendo necessário ajustar algumas e criar outras.

Figura 1 – Lista de Códigos

Código	Conteúdo	Quantidade
Lista de Códigos		393
Infância		0
Vida na Escola		55
Condições Objetivas de Vida		47
Atividades que fazia		35
Trabalho Infantil		0
Consequências		35
Causas		20
Sentido de Trabalho		19
Atividades de Trabalho		38
Trabalho Infantil e Ato Infracional		0
Consequências do Envolvimento		40
Território e Ato Infracional		16
Relação com as drogas		27
Piores Formas de Trabalho		11
Concepção de Ato Infracional		17
O porquê do ato		10
Envolvimento		23

Fonte: Pesquisa PIBIC 2018-2019

Resultados e Análises

Análise do Questionário “Mosquito Diagnóstico”

A tabulação dos dados dos 16

questionários aplicados permitiu constatar que a idade dos jovens participantes variou entre 18 e 19 anos, sendo que 14 deles tinham 18 anos e outros dois 19 anos de idade. Com

relação à escolaridade um jovem estava no quinto ano, um no sexto, um no sétimo e quatro no oitavo ano do ensino fundamental, enquanto no ensino médio um jovem estava no primeiro ano, sete no segundo e um no terceiro ano. Todos os jovens apresentaram defasagem escolar, que vai de um a oito anos, com média de 3,81 anos de atraso.

No questionário, 15 jovens responderam que largaram a escola em algum momento da vida, apenas um nunca parou de estudar, mas, por ter ficado sem aulas durante os procedimentos jurídicos, atribuiu à criminalidade o breve período o de pausa. Entre os motivos relatados aparecem: porque precisava trabalhar para se sustentar ou ajudar a família (6), porque se envolveu na criminalidade (4), porque o ensino era ruim (1), porque foi expulso (2), pela distância da casa até a escola (1), porque queria “arrumar dinheiro” (1) e porque precisava de dinheiro, mas a escola não dava expectativas (1).

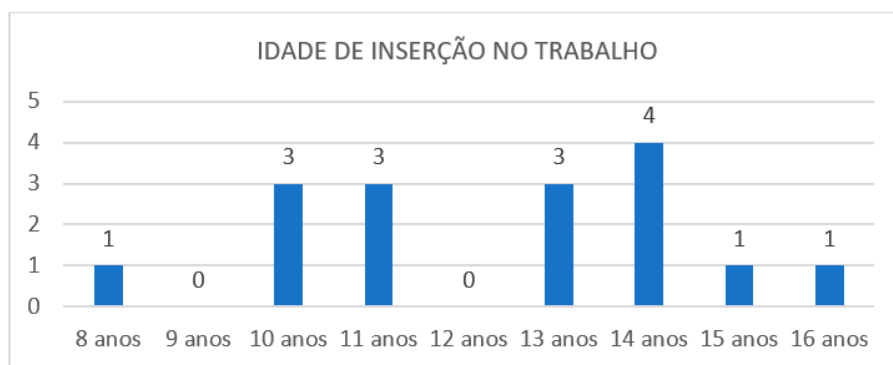
Todos 16 participantes afirmaram ter trabalhado em algum momento antes do cumprimento da medida socioeducativa:

três jovens em lava-jatos, um como gesseiro, um em fábrica de sal, um de ajudante de pedreiro, um de pintor, um em mercadinho, um na agricultura, dois no tráfico de drogas, um em oficina de carro, um com vendas de frutas, um de marceneiro, um em carga e descarga de caminhões de entrega e um jovem trabalhou em um abatedouro de frangos.

Dos 16 jovens, 11 afirmaram terem ajudado em algum tipo de atividade: dois em lava-jato, quatro como ajudantes de pedreiro, um no tráfico, um como sapateiro, um criando cavalos, um como pintor, um de frentista, um como vendedor e um com carga e descarga de caminhões. Alguns jovens trabalharam e ajudaram, além de exercerem mais de um tipo de atividade.

A idade de inserção no trabalho foi de 8 até os 16 anos, sendo um aos oito anos, três aos 10 anos, três aos 11, três aos 13, quatro aos 14, um aos 15 e um jovem aos 16 anos de idade (Figura 2). A média da idade de inserção e de 12,3 anos, enquanto a moda é quatorze anos, com quatro ocorrências.

Figura 2 - Idade de inserção no trabalho



Fonte: Pesquisa PIBIC 2018-2019

No geral, dos 16 jovens em medida socioeducativa de internação que responderam o questionário, a maioria tinha 18 anos, todos foram inseridos precocemente no trabalho, o que para alguns foi um motivo para deixarem de estudar, sendo que apenas um deles não deixou de frequentar a escola em algum momento da vida. Diante disso, se identifica a ineficácia do Estado na efetivação dos direitos instituídos pelo ECA (BRASIL, 2010), especialmente no que se refere à

proteção ao trabalho infantil. Constatou-se, portanto, que as atividades de trabalho e as condições em que eram realizadas, violam a integridade dos jovens negando-lhes direitos previstos no Estatuto da Criança e do Adolescente, dos direitos constantes na Declaração dos Direitos da Criança (1959), na Convenção Internacional dos Direitos da Criança, na Convenção 138 (da idade mínima) e na Convenção 182 (das piores formas) da OIT das quais o Brasil é signatário.

Análise das Entrevistas

Dos 16 jovens que responderam o questionário “Mosquito Diagnóstico”, apenas 10 participaram da entrevista, pois quatro responderam que não aceitavam participar da entrevista e dois obtiveram liberdade antes do início da fase de entrevistas. Apesar da singularidade das vivências desses jovens, elas possuem atravessamentos similares passíveis de serem identificados e discutidos à luz da literatura.

A partir da Matriz de códigos gerada pelo MaxQDA (Figura 3) é possível identificar a contribuição de cada entrevistado para construção do sentido de cada categoria de análise pré-definida. Nota-se, por exemplo, que o primeiro entrevistado não contribuiu para as categorias posteriores à “Consequências do envolvimento”, isso, devido a uma interrupção durante a entrevista que impossibilitou sua finalização.

É possível identificar também, na coluna nominada SOMA, o número de segmentos de texto atribuídos a cada categoria, começando em “Vida na escola” com 55 e terminando em “Envolvimento” com 23 segmentos, sendo “Vida na escola”, “Condições Objetivas de Vida” e “Consequências do Envolvimento” as categorias com maior peso, possuindo respectivamente 55, 47 e 40 segmentos agregados. Da mesma forma na linha nominada SOMA se observa o número de segmentos extraídos de cada entrevista transcrita e que serviram para construção do sentido das categorias, iniciando pela entrevista 01 (Transcrição 01) com 21 segmentos de texto extraídos e finalizando na entrevista 10 (Transcrição 10) com 15 segmentos, sendo as entrevistas 04, 05 e 06 as com maior número de segmentos de textos extraídos, 56, 58 e 54 segmentos, respectivamente.

Figura 3 – Matriz de códigos

Lista de Códigos	Trans...	Trans...	Trans...	Trans...	Trans...	Trans...	Trans...	Trans...	Trans...	Trans...	SOMA
Infância											0
Vida na Escola											55
Condições Objetivas de Vida											47
Atividades que fazia											35
Trabalho Infantil											0
Consequências											35
Causas											20
Sentido de Trabalho											19
Atividades de Trabalho											38
Trabalho Infantil e Ato Infracional											0
Consequências do Envolvimento											40
Território e Ato Infracional											16
Relação com as drogas											27
Piores formas de Trabalho											11
Concepção de Ato Infracional											17
O porquê do ato											10
Envolvimento											23
SOMA	21	63	41	56	58	54	48	17	20	15	393

Fonte: Pesquisa PIBIC 2018-2019

A codificação dos dados no software MaxQDA resultou no total 393 segmentos de textos distribuídos entre os códigos “Infância” (137), “Trabalho Infantil” (112) e “Trabalho e atos infracionais” (144), atribuídos, cada segmento, a uma ou mais de uma das 14 categorias pré-definidas pelos pesquisadores: “Vida na escola” (55), “Condições objetivas de vida” (47), “O que fazia” (35), “Consequências” (35), “Causas”

(20), “Sentido do trabalho” (19), “Atividades de trabalho” (38), “Consequências do envolvimento” (40), “Território e atos infracionais” (16), “Relação com drogas” (27), “Piores formas de trabalho” (11), “Concepção de ato infracional” (17), “O porquê do ato” (10) e “Envolvimento” (23).

A partir da análise de todos os segmentos de texto extraídos em cada categoria presente em cada um dos três

códigos, foi possível identificar os conteúdos das falas dos jovens entrevistados que subsidiam cada temática abordada pelas categorias. Conforme apresentado a seguir.

- **Código “Infância”**

Formado por 137 segmentos de textos, diz respeito à história de vida dos jovens a partir de suas vivências na infância. É composto por três categorias, sendo “Atividade que fazia”, “Vida na escola” e “Condições objetivas de vida”.

Categoria “Vida na escola”: com 55 segmentos de texto, tratou das experiências que atravessam a vida na escola dos jovens, da infância até o momento da apreensão que levou ao cumprimento da medida socioeducativa. Nos segmentos de texto dessa categoria alguns jovens afirmaram gostar de estudar, outros que não, disseram sobre o que gostam na escola, o contato com drogas e criminalidade, motivos (inserção no trabalho e envolvimento) e consequências (atraso escolar e falta de emprego) de evasão escolar, a desilusão com a escola, as dificuldades de equilibrar estudo e trabalho e apontaram o uso da escola como fator protetivo da violência no lar. São exemplos de segmentos da categoria:

“Porque quando eu arrumei um trabalho, assim, eu tinha 13 anos de idade. Aí eu ficava pensando: ‘oxe, eu vou para a escola se eu quiser’. Minha mãe ficava reclamando” (ENTREVISTA 04); *“se não fosse o envolvimento eu tava estudando ainda porque eu acho mil grau estudar”* (ENTREVISTA 05).

Categoria “Condições objetivas de vida”: contendo 47 segmentos de texto, abordou as condições materiais de sobrevivência dos jovens e relações sociais. Os participantes relataram desestrutura familiar (alcoolismo, agressões e separações), desenvolvimento em locais de vulnerabilidade social (drogas e homicídios), profissões subalternizadas e baixas condições financeiras dos familiares que

não chegam à classe média, estrutura física e oferta de serviços públicos precarizados do bairro e casa em que residiam. Como exemplo da categoria, tem-se:

“Só tem creche mesmo assim, só tem em Manaíra que eu moro no Bairro São José [...] Só tem escola mesmo em Manaíra e João Agripino ali que é próximo” (ENTREVISTA 03), e; *“Quando meu pai não tava era que eu ia, quando ele tava eu não ia, não. Nunca gostei dele, o bicho nunca me deu atenção”* (ENTREVISTA 07).

Categoria “Atividades que fazia”: formada por 35 segmentos de texto, buscou identificar as vivências da infância. Os participantes responderam que brincavam, iam para escola, ficavam pelas ruas com amigos, ficavam em casa e alguns jovens sequer citaram atividades características da infância, anunciando prontamente que trabalhavam. São exemplos de segmentos presentes na categoria: *“quando eu já vinha do trabalho já tomava banho e ia pra lagoa, pra pracinha aí de lá tinha”* (ENTREVISTA 05), e; *“Dava role assim e tal, saia pra ir para praia, essas ideia”* (ENTREVISTA 08).

A Análise do código “Infância”, a partir das categorias que o compõem, possibilita perceber que os jovens, oriundos de pobres periferias e áreas rurais, tiveram infâncias divididas entre brincadeiras, escola e trabalho. Cresceram em condições objetivas limitadas, em bairros vulneráveis onde a criminalidade faz parte da paisagem. Com relações sociais familiares, por vezes, conturbadas com alguns parentes, todavia, reconhecem terem, sim, familiares cuidadosos. Na escola, relatam gostar de estudar, mas que possuem dificuldades em algumas disciplinas e, por envolvimento ou trabalho, são marcados pela evasão escolar e mesmo quando procuram a escola encontram portas fechadas frente a dificuldade de realizar matrículas à noite. Neste sentido, a infância relatada pelos entrevistados não foge à regra dos estudos de Vieira (2012) e Bortolozzi (2014): brincadeiras, passeios,

carência material, escola precária, contexto de vulnerabilidade social, inserção no trabalho e evasão escolar, com destaque no processo de adultização precoce (ALBERTO, 2002; KASSOUF, 2004) decorrente da atribuição prematura de responsabilidades.

• *Código “Trabalho infantil”*

Contendo 112 segmentos de texto, abordou as relações de trabalho que atravessaram as vivências dos jovens na infância e adolescência. É composto por quatro categorias: “Consequências”, “Causas”, “Sentido do trabalho” e “Atividades de trabalho”.

Categoria “Consequências”: com 35 segmentos de texto, tratou da concepção dos jovens acerca das consequências provenientes da inserção no trabalho. As consequências apontadas se dividem, na concepção dos jovens, entre positivas e negativas, a primeira diz respeito à possibilidade de afastamento do envolvimento, conseguir dinheiro para si e para ajudar a família, e a segunda se refere à perda da infância e aos impactos físicos (cansaço e dores) e psicossociais (baixa escolarização) da rotina de trabalho. Um dos segmentos que representa esta categoria é: *“Fui trabalhar e parei de ir pra a escola”* (ENTREVISTA 06). O segmento revela um processo de adultização precoce (ALBERTO, 2002), decorrente da atribuição prematura de responsabilidades, que impede a vivência plena da infância da criança. Mas os jovens também denunciam duramente a falta de efetividade das políticas públicas para a juventude, como no exemplo: *“Não, porque eu começava [a trabalhar] de oito horas e só saía só lá pras cinco horas, assim, só se eu fosse pra estudar de noite e de noite eles não aceitava”* (ENTREVISTA 03).

Categoria “Causas”: com 20 segmentos selecionados, se referiu às causas da inserção no trabalho segundo os jovens. Os entrevistados apontam como causa principal as poucas condições financeiras das famílias, que têm nos jovens um complemento da renda básica; a necessidade de consumo e a sedução do consumismo (roupas grife, tênis

da moda, passeios, motos, brinquedos, etc.), do qual as famílias não têm condições de manter; busca por autonomia; inserção no trabalho com intenção de proteção contra o envolvimento. Exemplos de sentenças que emergem dessa categoria são:

“porque eu só vivia mais os menino usando droga lá na esquina. Aí meu tio me chamava pra eu ir [trabalhar]” (ENTREVISTA 02), e; *“Querida uma bicicleta e não tinha dinheiro pra comprar, nem minha mãe me dava, aí eu fiquei pensando que eu tinha que arrumar um trabalho pra mim conseguir”* (ENTREVISTA 06).

Categoria “Sentido do trabalho”: contendo 19 segmentos de texto, a categoria buscou agrupar segmentos de texto que expressassem o sentido do trabalho para os jovens. Nessa classe é possível identificar os valores morais que permeiam a visão de mundo dos entrevistados na medida em que associam trabalho a questões como honestidade, suor e carteira de trabalho assinada (emprego). Alguns jovens consideram o tráfico como trabalho, outros não. No geral, os participantes consideram o trabalho um meio de ganhar dinheiro e manter a sobrevivência, além de não detalharem profundamente suas respostas. Alguns segmentos de texto presentes na categoria: *“Trabalhar normal dessas ideia aí de pedreiro, o dinheiro da pessoa suado, né?!”* (ENTREVISTA 07), e; *“Eu fazia umas coisas que eu ganhava dinheiro. Mas não era essas coisas suado não”* (ENTREVISTA 08).

Categoria “Atividades de Trabalho”: possui 38 segmentos de texto e comportou as atividades já realizadas pelos jovens e consideradas por eles como atividade de trabalho ou ajuda, como em matadouro de frangos, em mercados como vendedores, no tráfico de drogas, em lava-jatos, em feiras como frentistas, em carga e descarga de caminhões, entre outros, constando setor agrícola, industrial, comércio, serviços, doméstico e tráfico de drogas. Além disso relatam as precárias condições e contextos

em que já trabalharam, aduzindo que a inserção se dá pelas relações sociais. A categoria traz segmentos como:

“Eu comecei a trabalhar assim ajudando o povo tinha uns 9 ano” (ENTREVISTA 02), e; “pegava a galinha, assim, pendurava a galinha, assim, (jovem gesticula) pegava pelo pescoço e “tá!”. Aí pegava o facão assim e metia no pescoço dela. (ENTREVISTA 04).

A análise do código “Trabalhado infantil” permitiu constatar, assim como identificado por nos estudos Marcon & Furukawa (2008), que os jovens participantes da pesquisa possuem um passado de vulnerabilidade, em outras palavras, é notória a regularidade do público no qual alvo das políticas de segurança. Reconhecer que o trabalho infantil permeia o histórico das pessoas adultas aprisionadas permite alertarmos a sociedade para as possíveis consequências de um projeto de sociabilidade fundado na violação de direitos. Na presente pesquisa, o índice de jovens em cumprimento de medida socioeducativa que foram inseridos precocemente no trabalho supera os 33,15% encontrados por Simão (2014) e os de 85,7% encontrados na pesquisa de 2004 em Fortaleza, se aproximando do índice de 93,4% da pesquisa de 1998 (VIANA et al, 2005). Como exaustivamente versa a literatura acerca do trabalho infantil (ALBERTO, 2002; SAMPAIO E RUIZ, 1996; KASSOUF, 2004), os entrevistados tratam da pobreza, da necessidade de obter melhores rendimentos complementares para família e para satisfazerem suas necessidades de consumo, por vezes até a tentativa de se esquivar de um possível envolvimento os leva à inserção no trabalho.

Novamente se apresenta o fato de os jovens terem responsabilidades com os rendimentos das famílias, fazendo com que amadureçam antes da hora, o que caracteriza um processo de adultização precoce (ALBERTO, 2002; KASSOUF, 2004). A precarização das condições objetivas de vida impõe o trabalho precoce e restringe

a relação estabelecida com o trabalho em contextos de vulnerabilidade, relação esta que para jovens entrevistados emerge como uma necessidade que vai da própria sobrevivência biológica à existência social. Diante disso, compreende-se que desde a infância o desenvolvimento desses jovens, filhos trabalhadores da classe trabalhadora, ocorre de modo reprimido (VIGOTSKI, 2006) frente as vivências e experiências mediadoras que lhe são usurpadas, como a negação do acesso à escola, e as que são impostas pela sociedade capitalista, como exploração nas piores formas de trabalho em atividades naturalizadas ou criminalizadas, conforme identificado na vida dos participantes desta pesquisa.

- *Código “Trabalho Infantil e Atos Infracionais”*

É formado 144 segmentos de texto. Compreendendo que determinados atos infracionais se configuram como uma atividade de trabalho, o código tratou das atividades de trabalho criminalizáveis por serem ilícitas. É composto pelas categorias “Consequências do envolvimento”, “Território e ato infracional”, “Relação com as drogas”, “Piores formas de trabalho”, “Concepção de ato infracional”, “O porquê do ato” e “envolvimento”.

Categoria “Consequências do envolvimento”: com 40 segmentos de texto, a categoria reuniu falas acerca das consequências do envolvimento a partir daquilo que os jovens consideram como envolvimento. Os entrevistados relatam duas dimensões de consequências, uma positiva e outra negativa. As positivas, segundo os jovens, podem ser condensadas na ideia de ganhar dinheiro para si, para a família, além do status por meio da conquista de mulher e fama. E as consequências negativas, segundo eles, tratam do fato de deixarem de fazer atividades que faziam na infância, de sofrerem diversas violências, além do risco de morte, das apreensões, do aprisionamento, da evasão da escola, do desgosto para os familiares e da imagem negativada na comunidade. São exemplos de

segmentos dessa categoria: “A consequência é tipo eu tando aqui preso, né?! Pra mim, morte” (ENTREVISTA 03), e; “quando eu me envolvi, eu não quis saber de escola mais não, até hoje” (ENTREVISTA 07).

Categoria “Território e ato infracional”: contendo 16 segmentos de texto, diz respeito às localidades em que atos infracionais atravessaram a vivência dos participantes da pesquisa. Nessa categoria os jovens trazem contextos de vulnerabilidade dos quais frequentavam e que, em alguns casos, cometeram atos que eles consideram infracionais, falam sobre consumo de drogas na esquina de casa, dos próprios e de outros bairros que frequentavam enquanto estavam envolvidos, as violências sofridas nesses lugares, sobre guerras de facção na região onde residiam, da constante presença de tráfico, homicídios e oferta de drogas na região em que moravam, sobre relações constituídas na região onde moravam, com ênfase nas amizades com outros jovens envolvidos. Alguns segmentos de texto que compõem a presente categoria:

“eu só vivia mais os menino usando droga lá na esquina.” (ENTREVISTA 02), e; “porque tinha uma boca do lado de casa assim [...] aí pronto, foi aí que eu me desmantelei de uma vez” (ENTREVISTA 07).

Categoria “Relação com drogas”: composta por 27 segmentos de texto tratou da relação construída com as drogas durante a vida dos entrevistados. A análise dos segmentos mostrou que alguns jovens usavam drogas, outros não. Por vezes chamam o ato de fumar maconha de “coisa errada”, sendo que alguns consideram que consumo de drogas seja ato infracional. Outros não compartilham dessa concepção, entendem que o consumo de maconha não deveria ser criminalizado. Parte dos entrevistados que atuaram no tráfico vendiam e consumiam, uns somente vendiam e outros somente consumiam. Os jovens também revelaram terem tido contato com drogas por meio de amizades pelas esquinas das ruas dos

bairros, que trabalhavam ou cometiam atos para consumo de drogas lícitas e ilícitas, que começaram a consumir algum tipo de droga entre 8 aos 13 anos de idade, da tentativa familiar de lhes proteger das drogas inserindo-os no trabalho, das possibilidades de rendimento com a venda de drogas, de alcoolismo e violência na família, além de ofertas de drogas que recebiam, de modo que isso expressa sua uma naturalização no meio social em que os jovens se inserem. Segue exemplos de segmentos de textos extraídos da categoria:

“Ficava pra mim com 20 conto, 10 real pra comprar uma carteira de cigarro” (ENTREVISTA 03), e; ‘te dou esse quilo de maconha pra tu conseguir uma moto pra mim’. Já aconteceu isso comigo, já. Aí eu peguei e consegui a moto pra ele, aí fiquei com um quilo de maconha” (ENTREVISTA 06).

Categoria “Piores formas de trabalho”: composta por 11 segmentos de texto, a categoria se referiu a atividades de trabalho já realizadas pelos entrevistados que são caracterizadas como Piores Formas de Trabalho, porém são criminalizadas pelo poder judiciário. A partir da análise dos segmentos da categoria, é possível identificar que pelo menos quatro jovens já comercializaram drogas, um atentou retirando a vida de outra pessoa, seis se apossaram indevidamente de bens materiais alheios (no geral, posteriormente comercializados) e três entrevistados mantiveram o sigilo não declarando seus atos infracionais, caso os tivessem praticados. Os entrevistados falaram sobre relações de causa-consequência na prática de diferentes modalidades de atos juridicamente considerados infracionais, das vantagens e desvantagens em comparação aos ganhos com outros trabalhos, alguns descrevem as atividades criminalizadas que desempenharam e apontam brevemente os riscos de morte, prisão e violência policial. São exemplos extraídos da categoria que expressam seu sentido: “Comecei a vender,

ai comecei a ficar com revólver, ai eu já fui preso” (ENTREVISTA 2), e; *“Um dia que eu roubava era uns 4 meses adiantado de serviço”* (ENTREVISTA 04).

Categoria “Concepção de ato infracional”: a presente categoria comporta 17 segmentos de textos e tratou do sentido atribuído à atos infracionais na concepção dos jovens entrevistados. No geral, ato infracional se apresenta através do sinônimo “se envolver”. Os jovens afirmam que isso não vale a pena, que não dá futuro, que preferem estar trabalhando. A concepção do comercio ilícito de drogas a varejo enquanto uma atividade de trabalho não foi compartilhada por todos, sendo completamente rejeitada por alguns jovens. Por outro lado, outros consideram um trabalho, porém que *“não é certo [...] um trabalho ilícito”* (ENTREVISTA 3). E outros mais críticos, que já comercializaram para amigos pequenas quantidade da maconha que era pra consumo próprio, mas não consideram o ato como tráfico de drogas, por não terem aderido a uma rotina regular de trabalho e nem obter grandes lucros, demonstrando assim uma heterogeneidade de opiniões entre os entrevistados. Da mesma forma ocorre divergência de opiniões sobre o consumo de drogas, sendo que apenas alguns consideram fumar maconha um ato infracional.

O sentido atribuído pelos jovens à ideia de atos infracionais surgiu permeado pela moralidade. Isso, principalmente, quando se usam de termos como “dinheiro sujo/limpo”, expressado sempre em comparação ao “trabalho suado/honesto”. No tocante aos ganhos com a prática de atos infracionais, os entrevistados consideram, em contraste com o dinheiro do trabalho “suado/honesto”, um dinheiro “fácil” e que *“vai embora rápido”*, tanto no comercio de drogas a varejo como em casos de roubos e assaltos. Interessante pontuar que, para alguns jovens, foi necessário que os pesquisadores explicassem o que significa Ato Infracional, que é compreendido como crime ou contravenção penal (BRASIL, 2010), pois alguns apresentavam dúvidas e outros

não sabiam descrever. A categoria “Sentido de ato infracional” contém segmentos como: *“O dinheiro da droga é sujo, né, e o dinheiro, assim, trabalhado assim do suor é honesto”* (ENTREVISTA 02), e; *“Eu fazia umas coisas que eu ganhava dinheiro. Mas não era essas coisas suado não”* (ENTREVISTA 08).

Categoria “O porquê do ato”: constituída por 10 segmentos de texto, diz respeito às razões, segundo os jovens, que conduziram à prática de ato(s) infracional(is). Os participantes apontam como motivação para o “envolvimento”: a necessidade de dinheiro para necessidades básicas como comer, vestir, ajudar a família com as despesas da casa; a sedução do consumismo visando bens materiais da moda; consertar ou comprar motos e carros; os ganhos, que superam os salários dos trabalhos que já realizaram e que para eles parecem lícitos para crianças e adolescentes (ajudante de pedreiro, frete, oficina de moto, etc.); dívidas, e; o envolvimento com amizades que possibilitavam o envolvimento com drogas. A busca por dinheiro, devido a poucas condições financeiras se apresenta, generalizadamente, nos porquês dos jovens. São exemplos extraídos desta categoria:

“Eu tava precisando de dinheiro, aí eu peguei e fui” (ENTREVISTA 04), e; *“foi só a falta de dinheiro mesmo, a situação em casa. Aí eu via que tava precisando e eu trabalhando tava ganhando pouco, eu vi que roubando eu ia ganhar mais e ia conseguir ajudar”* (ENTREVISTA 05).

Categoria “Envolvimento”: composta por 23 segmentos de texto tratou de como se deu o envolvimento dos jovens, a partir daquilo que eles apontam como marco referencial que define esse envolvimento. Os jovens revelaram as idades com que se envolveram – *“pela primeira vez”* –, o contexto em que se deu e alguns detalharam esse processo desde a primeira pergunta *“o que você fazia na infância”*. Alguns demarcaram o fim da infância ou adolescência no momento do

envolvimento A partir dos segmentos da categoria foi possível apontar que, para os entrevistados, o envolvimento se deu de distintas formas, mas que se apresentam com certa regularidade, como no caso de envolvimento por indução de amizades, pela vulnerabilidade da localidade onde residiam, por ter começado a fumar maconha pelas ruas do bairro e na escola, por não conseguir arrumar um emprego, pela baixo pagamento dos trabalhos encontrados e realizados, o que fez com que os ganhos com atos infracionais se tornasse mais atraente, reafirmaram também que a necessidade financeira influenciou no envolvimento. São exemplos de segmentos extraídos dessa categoria:

“O que me ajudou a se envolver foi só a falta de dinheiro” (ENTREVISTA 05), e; “Aí chega os amigos dos outros meninos e chama pra fumar, e aí chamava pra roubar, chegava armado. Essas coisas aí influenciou muito” (ENTREVISTA 06).

A análise das categorias que compõem o código “Trabalho Infantil e Ato Infracional” mostrou como consequências do envolvimento em atos infracionais, que nas palavras dos jovens entrevistados se refere à “prisão ou morte”, além disso, apontam também diversas restrições e sofrimentos durante o cumprimento de medida socioeducativa. O contato dos jovens com as drogas e o envolvimento se dá nos limites da região onde residem, ou seja, nas ruas e esquinas do bairro, inclusive na escola.

É interessante observar a aproximação entre as causas da inserção no trabalho infantil e as causas da prática dos atos infracionais na vivência dos entrevistados. As causas são similares, originada por questões estruturais de desigualdade social, má distribuição de renda, pobreza, são causas políticas, econômicas e ideológicas (ALBERTO, 2002). Na busca por dinheiro e melhores condições de vida, no intuito de ajudar a família e adquirir bens de consumo, o que se encontra disponível em seus territórios é o tráfico de

drogas e roubos, uma vez que os trabalhos são degradantes, mal remunerados e a escola não dá possibilidades de futuro quando a necessidade bate à porta. Os jovens se envolvem pelas mesmas razões que são inseridos no trabalho infantil: questões financeiras. Outro elemento é a possibilidade de fama e status. Neste ponto, Vieira (2012) remete à transformação do “ser” em “ter”, em outras palavras, a sedução do consumo, a visibilidade social através daquilo que se consome são atrativos para uma existência dentro dos moldes da sociedade capitalista.

A necessidade de consumo, amplificada pela sedução consumista se associa à ilusão do “dinheiro fácil” proporcionado pelos atos considerados infracionais. Esse processo impacta o jovem de periferia ainda mais fortemente, pois, como na vida dos entrevistados que se desenvolveram em contextos divergentes que retiraram as possibilidades de uma sociabilidade hegemônica (família nuclear, melhores escolas, cursos técnicos, de idiomas, práticas esportivas, cinemas, teatros, etc.) que, hipoteticamente, proporcionaria a condição de consumidor em potencial tanto fomentada. Pelo contrário, na caracterização dos jovens, no histórico de vida, em suas palavras o que emerge é a usurpação dos direitos.

Vieira (2012) descreve como uma dicotomia entre trabalhadores x bandidos, uma ruptura entre sentido e significado das ações desses jovens, tende a favorecer a construção de subjetividades tidas como “criminosas”. Ainda nesse sentido, Bortolozzi (2014), ao tratar da perda de sentido do trabalho no tráfico de drogas, aponta como consequência a fragmentação do psiquismo e personalidade do trabalhador, que distancia os dois mundos, sustentando assim o “mascaramento dessa atividade como trabalho” (BORTOLOZZI, 2014, p.149). Portanto, quando os jovens utilizam o termo “envolvimento”, no fundo, ocultam o fato de que se trata, na verdade, da inserção nas piores formas de trabalho, e acabam silenciando a continuidade de uma relação de exploração. Os jovens passam a ser vistos

como criminosos e não como trabalhadores superexplorados.

Conforme identificado nos códigos “Infância” e “Trabalho Infantil”, esse envolvimento se dá pela necessidade financeira das condições de vida e pela busca de autonomia, no contexto de vulnerabilidade social de seus territórios, pelas relações sociais constituídas, pela falta de escolaridade, caracterizando uma continuidade, uma extensão da busca por dinheiro que impele ao trabalho infantil. Frente a análise dos segmentos, o que levou os entrevistados a se envolverem ainda na infância ou adolescência é uma questão estrutural contextualizada, ou seja, se refere às condições objetivas, as relações sociais e as possibilidades de ação dispostas no meio ambiente.

A partir dos segmentos de texto foi possível identificar que os entrevistados apontam, mesmo que alguns não de forma direta, contextos de vulnerabilidade. São contextos onde receberam ofertas de trabalho por meio da rede de relações sociais e onde estavam exercendo tais atividades de trabalho (ilícitas), de onde tiravam seus sustentos e se mantinham, em decorrência foram criminalizados, conseqüentemente apreendidos. Assim, o uso termo envolvimento, desvelado, remete a um mecanismo de invisibilização por meio da criminalização dos jovens que, adultizados e com sentidos fragmentados das atividades que já realizaram, sejam criminalizáveis ou naturalizadas, foram inseridos nas piores formas de trabalho.

Os participantes dessa pesquisa são adolescentes e jovens filhos da classe trabalhadora, expostos as várias formas de vulnerabilidade (social, institucional e individual) e a vivências marcadas pela violência aos quais se impõe uma entrada muito cedo no mercado de trabalho, em piores formas de trabalho infantil, o que faz com que seu processo de desenvolvimento se dê de forma diferenciada das crianças e adolescentes da classe burguesa que têm em suas trajetórias a possibilidade e efetivação da espera no ingresso ao mercado enquanto

força produtiva (Vigotski, 2006). Afastados da escola não acessam signos e mediadores científicos que possibilitam a transformação da realidade (Vigotski, 2006).

Logo, as mediações de que dispõem são aquelas relacionadas às relações sociais, dos grupos e dos contextos sociais que vivenciam a internalização e reprodução, por um lado – dos valores morais do trabalho, dicotomizado entre “trabalho digno”/”trabalho sujo” e “dinheiro fácil”/”dinheiro suado” – e por outro lado, desconhecem a concepção do trabalho infantil nas piores formas e os direitos de proteção. Afinal o que conhecem é a punição da medida socioeducativa. Constituem-se nesse contexto diverso de desenvolvimento concebendo o trabalho como o elemento redentor. Talvez porque cumpre uma medida de internação provisória e jogue no trabalho a concepção internalizada de que o trabalho irá salvá-lo.

Conclusões

Após todo esse dinâmico e multidimensional processo investigativo, é imperativo que se levante algumas considerações em torno das implicações da inserção precoce no mundo do trabalho e sua relação com o envolvimento em atos não ontologicamente infracionais, mas, politicamente assim definidos pelo poder judiciário, e que, todavia, que se caracterizam enquanto piores formas de trabalho, como a exploração no tráfico de drogas – atividade exercida, no mínimo, por oito dos 16 jovens que participaram da pesquisa.

Os resultados encontrados demonstram que os jovens: são de regiões pobres onde tráfico, homicídios, violência policial e conflitos entre de fações se fazem presentes juntamente com a falta de acesso e qualidade nos serviços públicos; mas que possuem familiares zelosos; gostavam da escola, mesmo com dificuldades em algumas disciplinas; muitos abandonaram a escola para exercer alguma atividade e quando pensaram em voltar encontraram obstáculos; estudaram em escolas que por

ausência do poder público são também vítimas vulnerabilidade social aliciando seus alunos; foram inseridos na infância ou adolescência nas piores formas de trabalho, por meio da rede de relações em seus territórios, e; atribuem a inserção em alguma atividade de trabalho (seja lícita ou ilícita), resumidamente, em conseguir dinheiro, seja ele para a família, para satisfazer consumismo ou para obtenção de reconhecimento social em seu território.

No tocante às consequências da inserção no trabalho, passaram por processos de adultização precoce, levados à evasão escolar e a deterioração dos vínculos sociais frente a imagem negativada na comunidade (em casos de trabalhos ilícitos). Nesse ponto, ao tratar do sentido do trabalho e a concepção de ato infracional, os jovens demonstram, fragmentação psíquica no sentido das atividades que exercem. Essa fragmentação que separa de modo maniqueísta “trabalho honesto x desonesto”, “dinheiro suado x fácil” resulta na invisibilidade da inserção nas piores formas de trabalho no rótulo

de “envolvimento”. Com esse contexto de desenvolvimento descrito pelos entrevistados é possível inferir que se expressam como subsídios para processos de socialização desviante em suas trajetórias de vida.

As consequências da ocultação da inserção nas piores formas de trabalho no rótulo “envolvimento” são ainda mais drásticas, como apontadas pelos jovens: violência policial, prisões e mortes. Mesmo diante de tais consequências, a fragmentação no sentido do trabalho leva os jovens a acreditarem na ilusão de que o dinheiro do tráfico de drogas, ou dos furtos, é “dinheiro fácil”. É desse intuito da busca pelo “dinheiro fácil” que se alimentam as estatísticas acerca das violências contra a juventude pobre de periferia, a cada prisão ou óbito oriundo de processos de privação material, que transfere esses jovens ainda na infância das brincadeiras de criança para o trabalho precoce, o que se tem é jovens trabalhadores afetados psicologicamente e criminalizados.

Referências

ALBERTO, Maria de Fatima Pereira. **A dimensão subjetiva do trabalho precoce de meninos e meninas em condição de rua em João Pessoa – PB**. 305 f. 2002. Tese (Doutorado em Sociologia) Programa de Pós-Graduação em Sociologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002.

BORTOLOZZI, Remom Matheus. **O sentido do trabalho para jovens trabalhadores da economia da droga: exame retrospectivo**. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

BRASIL. Senado Federal. **Estatuto da Criança e do Adolescente**. 8ª ed. Rev. Brasília: Subsecretaria de Edições Técnicas. 2010, (Original publicado em 1990).

KASSOUF, Ana Lúcia. O trabalho infantil em cinco estados brasileiros. Brasília: OIT, p. 22-33, 2004

LEAL, Zaira F. de Rezende Gonzales & MASCAGNA, Gisele Cristina. Adolescência: Trabalho, educação e formação omnilateral. In: MARTINS, Lígia Márcia; ABRANTES, Angelo Antonio; FACCI, Marilda Gonçalves Dias. (Org). **Periodização histórico-cultural do desenvolvimento psíquico – do nascimento à velhice**. Campinas: Autores Associados, 2016, pp. 221-237.

MARCON, Sonia Silva; FURUKAWA, Tatiane Sano. **Família, infância e adolescência: rememoração de internos da penitenciária estadual de Maringá, Paraná, Brasil.** Revista Gaúcha de Enfermagem. v.29, n.1, p. 60-67

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. Programa IPEC do Escritório da OIT no Brasil. IBGE, **Censo Demográfico 2010**, 2012. Disponível em: http://peteca2008.blogspot.com.br/2012/09/ranking-do-trabalho-infantil-no-brasil_23.html?spref=bl

PAONE, Gianni. **Los países ricos y los niños que trabajan: la paradoja occidental.** In: Laboreal. 2007, v.3, n.2, pp. 29-43.

PILOTTI, Francisco; RIZZINI, Irene. **A arte de governar crianças: a história das políticas sociais, da legislação e da assistência a infância no Brasil.** Rio de Janeiro: Amaiz. 1995.
SAMPAIO, José Jackson Coelho; RUIZ, Erasmo Miess. **Trabalho precoce e psiquismo infantil.** São Paulo: Mimeografado, 1996.

SIMÃO, Ailon do Vale. **Juventude em discurso: histórias de vida de jovens aprisionados no município de Cáceres/MT.** 197 f. 2014. Tese (Doutorado) Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

SOUSA, Sônia Maria Gomes De. **Adolescentes autores de atos infracionais: estudos psicossociais.** Goiás: [s. n.], 2013.

VELHO, Gilberto. **O estudo do comportamento desviante: a contribuição da antropologia social.** In: Desvio e divergência: uma crítica da patologia social. 5ª ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1985, pp.11-28.

VIANNA, Leila Paula. **Trabalho infantil e o ato infracional (um estudo comparativo).** In: Anais do 57ª Reunião Anual da SBPC, 2005. Disponível em: http://www.sbpcnet.org.br/livro/57ra/programas/SENIOR/RESUMOS/resumo_3452.html

VIEIRA, Alessandra Kelly. **“Dá nada pá nós” (?): o real encarceramento de adolescentes.** 191 f. 2012, Dissertação (Mestrado em Psicologia) Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

VIGOTSKI, Lev. Semenovich. **La crisis de los siete años.** Obras Escogidas. [s. n.], 2006.

VIGOTSKI, Lev. Semenovich. **Pensamento e linguagem.** São Paulo: [s. n.]: 1989.

A nova pílula: Estudo antropológico sobre a implantação da Profilaxia Pré-Exposição (PrEP) ao HIV no Sistema Único de Saúde na cidade de João Pessoa

Wertton Luís de Pontes Matias¹
Mónica Lourdes Franch Gutiérrez²

Resumo

Neste capítulo nos propomos a fazer uma análise do processo de implantação da Profilaxia Pré-Exposição ao HIV (PrEP) no Sistema Único de Saúde em João Pessoa. A PrEP é uma medida preventiva à infecção pelo HIV, disponível desde o ano de 2017 para casais sorodiscordantes, homens que fazem sexo com homens, prostitutas e pessoas trans, tidos pelo Estado como grupos vulneráveis à infecção. No Brasil a PrEP é assimilada a um medicamento (Truvada), que deve ser usado diariamente. No intuito de investigar as dinâmicas e implicações da PrEP, realizamos análise de documentos, entrevistas, e observação participante no Hospital Clementino Fraga, onde a PrEP está sendo implementada. Percebemos que a PrEP tem emergido como estratégia de prevenção privilegiada, o que nos leva a pensar, por um lado, na importância econômica, simbólica e política do fármaco e, também, numa ampliação da esfera da biopolítica, que incluindo corpos HIV- como sujeitos de intervenção.

Palavras-chave: PrEP. HIV/Aids. Prevenção

Apresentação

Cada cultura constrói sua Aids própria e específica, bem como sua resposta a ela.

Herbert Daniel (1989).

A Profilaxia Pré-Exposição ao HIV (PrEP) pode parecer algo novo para quem vive distante da Aids - seja porque é HIV-, ou porque não convive com pessoas positivas; ou por quem não pertence a grupos vulneráveis à infecção, em especial homens gays, com a popularização da PrEP em aplicativos de relacionamento. No entanto, a PrEP vem sendo discutida e pesquisada há quase uma década, num contexto no qual a tônica do discurso médico-farmacológico sobre a Aids intensificou o debate sobre prevenção.

Mas não que a prevenção não fosse debatida antes, pelo contrário. Ela só vem sendo cada vez mais central no combate ao vírus, que inicialmente focava no cuidado, tendo em vista os altos índices de mortalidade nos primeiros anos da epidemia, a partir do desenvolvimento médico sobre formas preventivas.

A PrEP é uma estratégia que consiste na ingestão de um determinado medicamento, e isso importa ao nosso esforço neste capítulo em discutir questões sociopolíticas, a partir de um trabalho etnográfico sobre a Aids. Ela representa a inserção de fármacos a pessoas em vulnerabilidade, no entanto, percebidas como saudáveis (sem a infecção pelo HIV), e claro que isso marca um complexo contexto

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Fases e Faces do HIV/Aids na Paraíba: Um estudo antropológico sobre as novas tecnologias de prevenção e tratamento/ A nova pílula: Estudo antropológico sobre a implantação da Profilaxia Pré-Exposição (PrEP) ao HIV no Sistema Único de Saúde na cidade de João Pessoa.

¹Estudante de Iniciação Científica: Wertton Luís de Pontes Matias (e-mail: wertton@gmail.com, telefone: 83 9 8784 7232)

²Orientadora: Mónica Lourdes Franch Gutiérrez (e-mail: monicafanchg@gmail.com, telefone: 83 9 9605 6701) Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br e-mail: cadastrocnpq@propesq.ufpb.br)

polêmico sobre essa medida preventiva. Há discursos presentes nos serviços de saúde, perceptíveis por nós durante o trabalho de campo, de que não caberia ao SUS ampliar o gasto público a corpos saudáveis; dúvidas de profissionais sobre a necessidade da PrEP, a partir da sua limitação ao garantir a não-transmissão apenas do HIV, e não de outras Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs); além da preocupação dos movimentos sociais com a prevalência de respostas com base farmacológica ao enfrentamento da epidemia, em detrimento das respostas de base comunitária ou social.

Todas essas questões nos inquietam a desenvolver esse estudo, e buscamos apresentá-las ao decorrer deste capítulo, alinhadas aos dados do trabalho.

A PrEP se insere num conjunto de medidas preventivas à Aids, que compõem a Prevenção Combinada, que é uma política pública que alinha-se a diretrizes nacionais e internacionais dos órgãos de saúde, e atua no controle dos novos casos de infecção ao HIV a partir de uma série de estratégias de prevenção, que formam a chamada mandala da prevenção. É uma ação do Estado Brasileiro que une os serviços de saúde em nível municipal e estadual (portanto, uma política tripartite).

Após três décadas de epidemia da Aids no mundo, a resposta brasileira ao HIV/Aids caminha em paralelo a um cenário político/social. O país enfrenta um agravamento à instabilidade governamental e, por consequência, ao desenvolvimento e implementação de políticas públicas, na mais grave turbulência pós-democratização, como aponta Corrêa, que atinge a capacidade de ação do governo à política de saúde (CORRÊA, 2016). Neste processo político o campo da Aids enfrenta um desmonte institucional, a partir de modificações junto ao Departamento de ISTs, Aids e Hepatites Virais (DIAHV) no Ministério da Saúde – que foi, inclusive, extinto, passando a ser englobado num novo Departamento de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente

Transmissíveis.

Por outro lado, do ponto de vista epidemiológico, é inegável que se dispõe, atualmente, de um leque de tecnologias que podem redundar num maior e mais efetivo controle das novas infecções. No que diz respeito à PrEP, a ideia central da política é que sujeitos em estado de vulnerabilidade ao HIV³, e que não sejam portadores do vírus, possam se apropriar de algumas dessas medidas que, combinadas, garantem a não transmissibilidade do HIV.

A PrEP é composta por 2 antirretrovirais (Tenofovir e Entricitabina). Esta resposta biomédica à Aids vem sendo implementada na maioria dos estados do país, a partir dos Hospitais de referência. Na Paraíba, o Complexo Hospitalar de Doenças Infecto-Contagiosas Dr. Clementino Fraga é responsável pela sua prescrição e administração.

Nosso objetivo neste capítulo é apresentar ao leitor como foi a chegada da PrEP no serviço, a partir de um estudo antropológico, no intuito de compreender como vem sendo este processo diante do contexto político que atravessamos, e como o campo do HIV/Aids na Paraíba vem compreendendo as polêmicas, e percebe a PrEP. Para tal, mapeamos o campo do HIV/Aids na cidade de João Pessoa, Paraíba, para que pudéssemos identificar sujeitos-chave no enfrentamento à Aids para serem entrevistados, entre: gestores, ativistas, profissionais de saúde e usuários. Buscamos compreender, através de entrevistas, os posicionamentos e atitudes dos atores-chave diante da PrEP – conhecimento, percepções, atitudes e valorações. Realizamos, igualmente, observação participante no Complexo Hospitalar de Doenças Infecto-Contagiosas Dr. Clementino Fraga, visando acompanhar o cotidiano de implementação da PrEP e apreendemos o ponto de vista dos primeiros usuários de PrEP em João Pessoa, a partir de entrevistas, no intuito de identificar como vem sendo a apropriação desta ferramenta na vida desses sujeitos.

³Vírus da Imunodeficiência Humana (VIH), popularmente conhecido como HIV, sigla em inglês.

Fundamentação teórica

Para o desenvolvimento dos objetivos propostos nos alinhamos às questões teórico-metodológicas no campo da Antropologia da Saúde, imersos nas instituições de saúde do país, a partir da produção etnográfica como elemento central ao nosso fazer científico.

Inicialmente, precisamos submeter a pesquisa ao comitê de ética em pesquisa, e anexá-la à Plataforma Brasil. O parecer favorável ao desenvolvimento da pesquisa era obrigatório para que pudéssemos entrar em campo e fazer a observação participante no Hospital. A resposta junto ao comitê de ética demorou para ser emitida, o que atrasou o início da pesquisa dentro da instituição de saúde. Quando recebemos a resposta, esperamos por mais alguns meses o parecer do hospital, autorizando a entrada.

Diante deste contexto, nos meses iniciais nos empenhamos nas leituras e discussões no campo da Antropologia da Saúde, Ciências Humanas e Sociais da Saúde e da Saúde Coletiva, que utilizam o HIV/Aids como elemento central de análise. Para tal buscamos as referências bibliográficas nas plataformas científicas que disponibilizam artigos, livros e revistas, como a Scielo e o Portal de Periódicos da CAPES.

Buscamos também trabalhos de pesquisadores, doutorandos, mestrados e graduandos dos principais centros de pesquisa do país, que veem pensando o HIV/Aids na contemporaneidade, como os grupos de pesquisa da Fiocruz, do Instituto de Medicina Social da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (IMS-UERJ), a Faculdade de Medicina da USP e produções anteriores do Grupo de Pesquisa em Saúde, Sociedade e Cultura (GRUPESSC) da UFPB no campo do HIV/Aids, como a pesquisa sobre casais sorodiferentes feita por Franch, Perrusi, Araújo e Silva, bem como as discussões de Átila Carvalho sobre o campo das ONG/Aids em João Pessoa.

A Associação Brasileira Interdisciplinar de Aids (ABIA), que atua como observatório nacional de políticas de Aids, a partir das suas produções e boletins também foi fundamental para

nossas discussões iniciais, com base em pesquisadores como Alexandre Grangeiro, Richard Parker, Veriano Terto Jr., Sônia Corrêa, dentre outros. Também fizeram parte das discussões leituras fundamentais aos pesquisadores no campo da Aids, internacionais como Susan Sontag e nacionais como Carlos Guilherme do Valle.

As diretrizes publicadas pelo Ministério da Saúde foram igualmente importantes para o desenvolvimento deste trabalho. Buscamos inserir ao corpo teórico da pesquisa os debates desenvolvidos junto aos boletins epidemiológicos e buscamos diversos dados junto aos Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas disponíveis que tratam das políticas da Prevenção Combinada, que envolve a PrEP.

Fizemos uma análise documental das atas das reuniões da Comissão de DST, Aids e Hepatites Virais (CNAIDS), do DIAHV (Departamento de ISTs, HIV/Aids e Hepatites Virais) do Ministério da Saúde, que nos trouxeram dados bastante interessantes sobre o processo de incorporação e implementação da PrEP no SUS, alinhados a uma observação histórica da realidade social, bem como dos passos iniciais da política dentro das instituições de saúde.

Metodologia e análise

Comprometidos com o objetivo de entrevistar os atores-chave as políticas no campo do HIV/Aids na Paraíba, montamos um quadro de pessoas que são fundamentais para o desenvolvimentos dessas ações no Estado, a partir da gestão, organizações não-governamentais e profissionais de saúde. Montamos entrevistas semi-estruturadas e dialogamos com diversos segmentos do campo social da Aids na Paraíba. Pela gestão, a Gerente Operacional de ISTs, HIV/Aids e Hepatites Virais da Secretaria de Saúde do Estado; e no campo do ativismo, membros da ONG Cordel Vida, uma das principais organizações no campo da Aids na Paraíba. As entrevistas foram facilitadas junto a estas pessoas por causa de um projeto anterior, de extensão universitária, o Prevenção em Rede, que já havia nos colocado em contato.

A Gerente Operacional da Secretaria de Saúde do Estado nos recebeu na sede da Secretaria, na Torre, em João Pessoa, e nos concedeu uma entrevista fundamental aos objetivos propostos. Além de conhecermos melhor o serviço e como funcionam as instituições de saúde do Estado, foi lá que pudemos identificar os locais importantes para nos inserirmos, com o intuito de acompanhar o cotidiano da PrEP e, além do mais, tivemos acesso aos formulários de cadastramento de usuários SUS para PrEP.

Os membros da ONG Cordel Vida nos receberam na sede da ONG, que fica no Centro Histórico de João Pessoa. Lá pudemos aproximar os laços junto a organização e debater questões fundamentais sobre as biotecnologias de prevenção à Aids e todas as questões que inquietam o movimento social.

Além dessas atividades, participamos de eventos na Universidade que discutiam as políticas de prevenção ao HIV, como o I Seminário Estadual de Transmissão Vertical do HIV, Sífilis e Hepatites Virais, que compôs o calendário do Dezembro Vermelho da Secretaria Estadual de Saúde da Paraíba. Acompanhamos duas reuniões da Gerência Operacional de ISTs, HIV/Aids e Hepatites Virais da Secretaria de Saúde do Estado; uma com ONGs no campo do HIV/Aids na Paraíba, e outra com os 29 municípios prioritários as políticas relacionadas ao HIV/Aids no Estado. Estes municípios recebem verba específica para políticas de Aids. Realizei observação participante e fiz caderno de campo neste período. As reuniões ocorrerão no auditório do CEFOR na sede da Secretaria da Saúde.

Por fim, fizemos observação participante e produção de caderno de campo dentro do Complexo Hospitalar de Doenças infectocontagiosas Dr. Clementino Fraga, em paralelo a entrevistas junto com os usuários da PrEP nesta instituição. O Clementino é a única instituição de saúde do estado que disponibiliza a PrEP, por isso, todos que precisam dela na Paraíba se direcionam até lá. Há também pacientes de estados vizinhos, como Pernambuco e Rio Grande do Norte, mas em função do sigilo, não por falta de medicamento nesses estados.

Entrevistamos seis pessoas ao todo, durante os quatro meses de observação. O número de usuários entrevistados foi prejudicado pela espera das autorizações para entrar na instituição. No hospital tivemos que entrevistar os usuários durante o momento em que eles esperavam para o atendimento. Inicialmente eles faziam o aconselhamento, logo após teste rápido de HIV, Sífilis e Hepatite A e B, e por último eram atendidos pelo médico. Como eles esperavam bastante neste período entre os exames e o atendimento pelo médico, utilizávamos esse período para entrevistá-los.

O hospital é referência para o controle, cuidado e prevenção da Aids na Paraíba. Fica localizado no bairro de Jaguaribe, próximo a diversas outras instituições de Saúde do Estado, inclusive, a poucos metros da sede da Secretaria de Saúde do Estado da Paraíba, onde está a sala da Gerência Operacional em ISTs, HIV/Aids e Hepatites Virais do Estado, que controla a agenda programática da PrEP na Paraíba. No hospital são atendidos pacientes com Hanseníase, Pneumonia e Hepatites Virais, para além dos pacientes com HIV. Há 2 tipos de setores na instituição, os específicos às patologias e os que atendem a todos os pacientes do hospital.

Próximo à entrada estão os setores que atendem a todos, que são os de assistência social/atendimento psicológico, o laboratório e a farmácia. À esquerda da entrada localiza-se o setor de Pneumonia e Hepatite, e à direita o de Aids. Por último, ao lado do de Aids, o de Hanseníase (nomeada pelos profissionais de saúde como hans). Cada setor, de acordo com a patologia, tem uma recepção específica. Após o setor da Hans, a entrada é permitida apenas a funcionários ou pesquisadores, nesta parte ficam os pacientes internados, o setor administrativo do hospital e a UTI (Unidade de Terapia Intensiva). No Clementino também está localizado o Ambulatório Trans. Segundo o coordenador do ambulatório, este é o único hospital de referência à Aids que também tem um atendimento especializado a população Trans, o que é importante na perspectiva do gestor, tendo em vista que a população Trans

é o grupo de maior vulnerabilidade ao HIV, segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2018). Nos corredores do Clementino Fraga há uma circulação intensa de pesquisadores e profissionais.

A PrEP é oferecida numa sala dentro do setor de Aids, onde fica a assistente social responsável pelo aconselhamento e o médico que prescreve o medicamento (Truvada). Esta sala foi meu principal espaço de análise no início da pesquisa e o local que me levou aos outros espaços do hospital que os usuários da PrEP frequentam.

A sala é um espaço pequeno, com janelas enormes. Nela há uma bancada espaçosa com uma pia no final. Tem uma maca, com lençol hospitalar de papel. Ainda há muitos papéis: protocolos, pastas, encaminhamentos e blocos de anotações. A sala é um espaço muito calmo e silencioso. Fora dela há um fluxo intenso de pessoas.

Diversas questões nos saltam os olhos acerca do processo de implementação da PrEP no SUS, desde sua incorporação à agenda política no campo da saúde preventiva, como sua implantação nas instituições de saúde. Pudemos identificar isso em nossas análises documentais, no levantamento bibliográfico e, principalmente, a partir da observação em campo dentro do hospital.

Os documentos evidenciam um processo de incorporação e implementação bastante internacionalizado. Pudemos identificar que a PrEP surge no Brasil a partir de discussões a priori em órgãos internacionais, evidenciado pela fala de Erico Antônio Gomes de Arruda, membro da Sociedade Brasileira de Infectologia, durante a 112ª reunião do Departamento da Comissão Nacional de Aids e Hepatites Virais do Ministério da Saúde em 2012. Na ata consta que ele

Destacou que, por conta do registro da associação de Tenofovir e Citarabina Truvada pelo FDA (*Food and Drug Administration*, agência do Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos), houve muitas

demandas de entrevistas e, no dia 23 de julho, através de seu comitê de retrovirologia, a Sociedade Brasileira de Infectologia postou uma nota em sua página informando os passos científicos que levaram o FDA a aprovar o uso do Truvada, na perspectiva de prevenção da transmissão do HIV. Lembrou que os quatro principais estudos e a nota destacam que profilaxia pré-exposicional constitui uma ferramenta para auxiliar a redução da transmissão em populações mais vulneráveis e faz destaque bem definido de outras estratégias mais conhecidas. Relembra que não há a regulamentação no Brasil do uso dessa associação de medicamentos, entende que é um momento oportuno para que se evolua nas discussões, no diálogo da possibilidade da intervenção medicamentosa, na perspectiva da redução da transmissão do HIV no Brasil. (BRASIL, 2012, p.8).

Este foi o único momento em que a PrEP foi citada na reunião, e nos apresenta o cenário inicial de discussão a partir da comunidade médico/científica, representada pela Sociedade Brasileira de Infectologia. As políticas de prevenção ao HIV no SUS, portanto, nascem do vasto campo de pesquisa biomédica, que apresenta medidas farmacológicas como instrumento para reduzir as taxas de infecção ao vírus.

Esse processo, que antecede a construção do Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da PrEP, que serve como instrumento para o direcionamento da política dentro do SUS, também foi caracterizado por um fortalecimento institucional às políticas de saúde no campo da Aids. Recria-se em 2013 a Frente Parlamentar Nacional de Doenças Sexualmente Transmissíveis, que “tem como principais missões pautar projetos sobre DST/aids e apoiar discussões políticas sobre essas doenças” (BRASIL, 2013, p.2).

Importante nos atentarmos aos anos e nos localizarmos historicamente. Este processo se deu ainda no primeiro governo Dilma, poucos anos antes do início da crise institucional, que instauraria uma crescente instabilidade governamental, processo marcado inicialmente pelas jornadas de Junho de 2013.

A PrEP volta a ser discutida pelo Ministério no dia 07 de Maio de 2014, na 118ª Reunião do CNAIDS. Nesta reunião, Juliana Machado Givisiez, Assessora Técnica da Assessoria de Monitoramento e Avaliação/DDAHV (Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais, hoje chamado DIAHV - Departamento de vigilância, prevenção e controle das IST, HIV/Aids e Hepatites Virais), pontua que é necessário criar uma “Cooperação com universidades para realização de análise de implantação de PrEP na rede pública de saúde” (BRASIL, 2014).

Aqui fica claro como o campo da pesquisa nas Universidades contribuiu e se inseriu nesse processo. É em 2014, a partir do que vinha sendo alertado pelo representante da Sociedade Brasileira de Infectologia, que o Ministério passa a estudar a PrEP junto às Universidades e seu processo de implementação. Não percebi na análise nenhuma objeção ou discussão feita por membros que compõem a CNAIDS acerca disto. Esse tópico aparece na parte intitulada “Principais ações a serem realizadas até dezembro de 2015”, nos documentos oficiais.

Depois disso, a PrEP volta a ser discutida em 26 de Agosto de 2014 na 119ª Reunião do CNAIDS, desta vez por Fábio Mesquita, Diretor do DIAHV (na época nomeado DDAHV), que pontuou as recomendações da OMS (Organização Mundial de Saúde), na 20ª Conferência Internacional de AIDS, para implementação da PrEP com foco nas populações-chave. Segundo dados da ata da reunião, esse grupo, na época, eram “homens que fazem sexo com homens, profissionais do sexo, pessoas que usam drogas e transexuais”. A justificativa dada para que fossem estes sujeitos o foco foi a de “que é onde a epidemia se concentra”. (BRASIL, 2014).

É evidente a importância desta conferência no processo de implementação da PrEP. A partir dos documentos desta reunião da CNAIDS pode-se constatar que o mais importante passo dado pelo Governo Federal para efetivação da política surge após a 20ª Conferência Internacional de AIDS.

Pela primeira vez a PrEP tem um destaque no documento de informes do Departamento, com uma sessão separada dos informes sobre “DSTs” (Doenças Sexualmente Transmissíveis, hoje nomeadas ISTs, Infecções Sexualmente Transmissíveis), apesar de haver apenas discussões acerca da PEP, e não se falar na PrEP na sessão.

Ainda na 119ª reunião da CNAIDS, Cristina Raposo, Consultora Responsável pela Assessoria de Cooperação Internacional, que apresentou um “Sumário da “20ª Conferência Internacional de AIDS” – Melbourne/Austrália” (BRASIL, 2014), segundo dados da ata da reunião, falou que membros do Ministério da Saúde do Brasil estavam presentes na apresentação da OMS intitulada “PrEP as part of Combination HIV Prevention: Using evidence and identifying research gaps” (PrEP como parte da prevenção combinada ao HIV: Usando evidências e identificando lacunas nas pesquisas) (BRASIL, 2014) feita em Melbourne. Interessante como a OMS se apresenta, a partir do que nos informam os documentos, como ator-chave pra implementação da PrEP mundialmente.

A partir disto, ela pontua entre os destaques da conferência a “PrEP para HSH (Homens que fazem sexo com homens)” (BRASIL, 2014) e as novas tecnologias de prevenção ao HIV, dentre elas a PrEP, como “Ecos de Melbourne no Brasil”. (BRASIL, 2014).

Com relação a minha observação em campo no Clementino, realizei seis entrevistas. Entre os entrevistados, quatro eram homens e duas mulheres. Quatro deles tinham entre 30-40 anos. Apenas um abaixo dos 30 (29) e outro acima dos 40 (47), dois deles estavam indo ao serviço pela primeira vez, dois usavam a PrEP há mais de um ano,

um deles há um mês e outro há quatro meses.

Pensando nas categorias do Ministério da Saúde que garantem a dispensa de PrEP a sujeitos em vulnerabilidade (relações sorodiscordantes, HSHs, pessoas trans e prostitutas), as duas mulheres que entrevistei estavam em um relacionamento monogâmico heterossexual sorodiscordante. Todos os quatro homens eram HSH (homens que fazem sexo com homens), um é solteiro, um deles está num relacionamento monogâmico sorodiscordante, e dois deles eram um casal em um relacionamento aberto, ou seja, relacionavam-se sexualmente com outras pessoas. Não entrevistei pessoas trans ou prostitutas.

Diversas questões que permeiam o debate antropológico contemporâneo sobre saúde, intervenções biomédicas, medicalização da vida, dentre outros temas, estão presentes nas falas dos entrevistados, e nos auxiliam a compreender como a PrEP, através do Truvada (medicamento), funciona como principal tecnologia aos anseios de quem busca não se infectar com o HIV. Apenas um dos entrevistados passou a aderir a PrEP por indicação do companheiro. Os demais, foi através de conselhos de profissionais de saúde, como podemos perceber nas falas:

ENTREVISTADO 1: “A gente começou a fazer PrEP por indicação de uma amiga nossa que trabalha no sistema de saúde. Na verdade, já ouvia falar, desde que lançaram no Brasil, só que a gente não tinha interesse, até então, de usar.”

ENTREVISTADO 2: “Eu ‘tava’ vindo com ele [companheiro], que eu sou companhia dele. Pra todo canto, pra médico, pra todo canto que eu vou com ele. Aí a menina que eu conheço aqui disse: porque tu não entra na campanha de PrEP, que é bom pra tu.”

ENTREVISTADO 3: “Quando ele descobriu, aí eu vim fazer o exame, no dia seguinte. Aí eu fiz e deu negativo. Aí a psicóloga falou da

PrEP, falou que teria como eu tomar um medicamento que me deixaria imune só ao vírus do HIV.”

Em todos os casos, as pessoas já conheciam o hospital. Três deles por estarem numa relação sorodiscordante, e o companheiro ser paciente do Clementino, e os outros três porque são próximos de profissionais de saúde.

Dentro do setor de Aids no hospital identifiquei que há diversas marcações sociais de diferença, características do mundo social da Aids, que posicionam as pessoas em diferentes lugares da realidade social (SEFFNER; PARKER, 2016). Há uma diferença na terminologia utilizada pelos profissionais de saúde para diferenciar quem vai ao hospital buscar prevenção ou tratamento ao HIV. Quem busca prevenção é chamado de usuário, e quem busca tratamento, paciente. No início, por não saber essa diferença, me referi a um usuário por paciente e fui repreendido pela assistente social, que disse: “Quem faz uso de PrEP é usuário!”

Todavia, esses marcadores não pertencem apenas ao hospital, mas fora dele, também. Durante a reunião da Secretaria de Saúde do Estado junto aos representantes dos municípios prioritários ao HIV (29 prefeituras que recebem verba direcionada à políticas da Aids na Paraíba), o coordenador do ambulatório Trans do Clementino Fraga afirmou que os usuários do ambulatório buscam um cartão diferenciado dos pacientes para agendar os atendimentos. De acordo com o coordenador, profissionais do sexo que são atendidas pelo ambulatório questionavam: “E se o meu cliente me vê lá?”. A estas inquietações, ele respondeu: “O que eu estou fazendo aqui? O que você está fazendo aqui? Você me mostra o seu cartão e eu o meu, cartão amarelo pros dois.”

Tanto a categoria nativa da relação paciente x usuário, como as inquietações das trans profissionais do sexo no ambulatório, além da fala do coordenador do ambulatório de que possuir o cartão do hospital é sinônimo de cartão amarelo,

em minha análise, são representações do estigma (GOFFMAN, 1963), preconceitos e complexidade da realidade político-cultural (SEFFNER; PARKER, 2016) que perpassam o mundo social da Aids.

No que tange às motivações dos entrevistados, em geral, há uma forte relação ao medo de infecção pelo HIV. O que pude perceber é que não há como desassociar uma coisa da outra ao pensar a PrEP (motivações e medo), algo bastante similar à resposta da saúde pública tradicional no início da epidemia à Aids, que estabeleceu um cenário de proteção do outro (o soropositivo) (PARKER, 2016). Hoje, ao que notei nas entrevistas, a política de prevenção se mantém associada ao lema de “Se você não se cuidar, a Aids vai te pegar.” (PARKER, 2016, p.15).

O medo está presente, principalmente, quando perguntamos sobre outros métodos preventivos e se pensam em abandonar a PrEP, como identificamos nas seguintes falas:

ENTREVISTADO 1: “Não me faz desistir, ao mesmo tempo eu penso realmente em sair do programa, mas ao mesmo tempo fica a questão psicológica, a questão da exposição, de não ter o próprio controle da questão da exposição sexual. Aí é muito complicado, certo. Você chega a um ponto assim, nós dois somos casados, mas, tanto eu como ele ficamos com outras pessoas. E por um certo medo, mesmo utilizando preservativo, a gente sabe que acontece coisa sexual que não se previne no sexo, na hora da penetração sim, mas o que acontece antes não tem, né. Aí por ter essa exposição, aí você fica pensando em não parar, né. Mas já pensei várias vezes em desistir.”

ENTREVISTADO 2: “Rapaz, no momento, no meu pensamento, eu queria deixar. Mas enquanto eu tiver com o meu marido, né, eu sempre tenho que ‘ta’ usando, esse tal de PrEP. Mas depois que eu deixar ele,

eu pensei de nunca mais ter ninguém na minha vida. Depois dele eu não quero mais não, a idade também já tá grande. Já vou fazer agora em novembro 48 anos. Aí não pretendo ter mais ninguém na minha vida não. Por causa dele, ensinou tudo na minha vida. Eu num confio mais em ninguém.”

ENTREVISTADO 3: “Aí eu, pronto, ‘to’ iniciando hoje a PrEP, mas só vamos ter relação sexual sem preservativo quando ele ficar indetectável. Então a gente ‘ta’ se preparando pra um futuro, entendeu?”

No caso do entrevistado 1, o medo está associado às relações sexuais fora do relacionamento. Contudo, nos demais, o medo é que a infecção possa ocorrer por estarem numa relação sorodiscordante.

Este medo que identifiquei é, como alerta Parker, uma inversão de valores em relação à construção de solidariedade na resposta brasileira ao HIV/AIDS, fundamental neste período para que possamos, segundo ele, reinventar a prevenção no século XXI (PARKER, 2016). Como alerta o autor, os movimentos sociais no início da epidemia tiveram um papel importante, e “(...) ajudaram a estabelecer a ética como o princípio mais importante no enfrentamento da Aids.” (PARKER, 2016, p.15) associado a ideia do cuidar do outro. Hoje, a PrEP representa, contudo, cada vez mais um cuidado de si.

Outra coisa bastante citada é o uso (ou falta) do preservativo. Entre os sorodiscordantes que entrevistei, o que me chamou atenção foi a intenção no abandono do preservativo. Ainda nesta fala do entrevistado 3, acima, o mesmo cita que pretende abandonar o uso do preservativo assim que o parceiro estiver indetectável (referente ao tratamento como prevenção), abrindo mão da camisinha. O que identificamos é que quando são informados por profissionais sobre outros métodos de prevenção, que não seja a camisinha, esse último passa a ser uma opção secundária,

quando autorizado pelo médico. Geissy Reis, que também fez parte deste projeto na graduação em Ciências Sociais, pesquisou sobre como o Tratamento como Prevenção (TcP), esta estratégia preventiva que aparece na fala dos entrevistados da PrEP, vinha sendo apresentada aos pacientes no ambulatório do Clementino Fraga, no plano de pesquisa intitulado: “Geração indetectável: Estudo antropológico sobre o Tratamento como Prevenção (TcP) com pessoas vivendo com HIV na cidade de João Pessoa.”

Sujeitos HIV+ indetectáveis possuem poucas chances de transmitir o HIV, mesmo numa relação sexual sem camisinha. A indetectabilidade do vírus no exame de carga viral é garantia, também, de melhor qualidade de vida e poucos processos de adoecimento aos corpos HIV+.

Outro exemplo foi no entrevistado 2, que quando perguntei sobre a camisinha, me disse:

WERTTON: “Então tu faz o uso da PrEP e camisinha, apenas?”

ENTREVISTADO 2: “A camisinha, porque ele não faz o tratamento direito. Aí por isso que médico disse que eu podia ‘ta’ usando. Só quando ele começar a fazer direito que eu paro de usar. E o [inaudível] tiver mais normal, né, mas não ‘ta’ normal. Aí por isso que eu ‘to’ usando.”

Esta fala reforça o que já vínhamos discutindo sobre a possibilidade de abandono da camisinha a partir da autorização do médico, e a indetectabilidade dos parceiros HIV+ presente nas consultas dos usuários da PrEP quando se fala do uso da camisinha. Outro ponto que gostaria de chamar atenção é como a PrEP, junto às demais políticas de prevenção a Aids, está inserida na lógica do quanto mais melhor, mesmo com os efeitos colaterais, presentes na fala dos entrevistados reproduzidas embaixo. Mesmo os que ainda não iniciaram o tratamento relatam algumas preocupações,

apreensões estas que identificamos a partir das seguintes falas:

ENTREVISTADO 1: “Tanto eu quanto ele, a gente sente bastante cansaço [inaudível] a gente não tinha antes, principalmente nos membros inferiores. Nas articulações e nas musculaturas da perna, na região da panturrilha, que tá muito cansado. A gente fez o teste. A gente suspendeu durante dois, três dias, e quando a gente suspendia parava as dores. Voltava a tomar e aí vinha aquele cansaço. Quando eu comecei a tomar, tive dores de barriga, apesar de não ser um sintoma comum, não sei se foi uma coincidência eu ter uma dor de barriga no período que eu comecei a tomar e associei ao medicamento.” (usa há mais de 1 ano).

ENTREVISTADO 2: “eu sinto. ‘Tô’ tomando esse remédio ‘to’ sentindo. Agonia, sentindo dor no estômago, vontade de vomitar. Aí sempre falei com (assistente social do Clementino responsável pela PrEP) hoje, aí ela disse, não, você tem que falar com o médico, com esse tal de Fernando, ‘né’ normal não. Porque todos os pacientes que estão se tratando aqui no começo sentem alguma coisa, mas depois para e você ‘ta’ continuando. Eu digo, ‘to’ continuando até agora ‘to’ com aquele mal estar, vontade de vomitar, aquela agonia. Aí ela disse: porque você não faz antes, você toma antes de comer ou toma depois. Eu digo, eu tomei antes de comer. Aí com uma hora eu começo a comer. De noite, eu tomo a noite. Aí começo a comer. Mas sinto mal do mesmo jeito. Aí eu tentei ir comendo, pra depois de uma hora, tomar. Mas ‘ta’ do mesmo jeito.” (usa PrEP a 1 mês).

ENTREVISTADO 3: “Então um resumo da PrEP, a PrEP é muito bom, uma salvação pra quem quer ter relação, ‘né’. Aí deixa a gente bem mais aliviada. Eu não sabia que

existia a PrEP, mas sabia que existia assim, uma mulher fosse estuprada, uma coisa desse tipo, que teria um tratamento assim pra combater, num determinado tempo. Mas eu não sabia que existia a PrEP, muito bom saber. Meu único medo é esse, é de que é feito o medicamento e se possivelmente, futuramente pode me fazer algum mal.” (primeira vez).

Em geral, a PrEP permanece como alternativa fundamental para a não infecção desses sujeitos, independentemente da desconfiança presente nesses relatos quanto aos efeitos a longo prazo.

Com relação à análise dentro do hospital é marcante o modo como a instituição é caracterizada por transeuntes de certos grupos sociais, em especial a população LGBT (Lésbicas, gays, bissexuais e transexuais) tendo em vista os públicos alvos das políticas de prevenção a Aids no país e os casos de novas infecções ao HIV (BRASIL, 2018). As pessoas pertencem a estes grupos específicos e, de certo modo, estão naquele hospital por serem quem são. A sexualidade dessas pessoas os empurra a estes espaços, a partir de uma estrutura social de exclusão, preconceito e marginalização das suas práticas sexuais, inserida numa lógica de corpos que importam mais que outros, que produz os estados de vulnerabilidade (SEFFNER; PARKER, 2016).

Compõe o grupo de pessoas em vulnerabilidade ao HIV, segundo o Ministério da Saúde, prioritárias a indicação de PrEP: profissionais do sexo, gays e HSH (Homens que fazem sexo com homens), pessoas trans e casais sorodiscordantes (relacionamento entre uma pessoa portadora do HIV e pessoa HIV-) (BRASIL, 2018), que representam a permanência da ideia de risco que perpassa a histografia sociopolítica e mundo social da Aids (FRANCH; LONGHI; NEVES, 2017), bem como mantém a relação entre determinados grupos sociais e a epidemia. (SEFFNER; PARKER, 2016).

Em geral, os dados iniciais que coletamos em campo nos apresentam uma

realidade social das políticas de prevenção à Aids permeada por valorizações as medidas de prevenção, em especial a PrEP, por mais que as polêmicas estejam presentes nas falas dos profissionais de saúde, gestores, membros das ONGs e usuários. Identifiquei que, de maneira geral, as percepções em torno da PrEP estão inseridas a um contexto de esperança e confiança em políticas que garantam a não-transmissibilidade do HIV.

Representantes do movimento social, inclusive, alertam para a importância da política em trazer as pessoas às instituições de saúde, como podemos identificar na seguinte fala de um dos membros do Cordel Vida.

MEMBRO DO CORDEL VIDA: “(...) Até hoje (um dos membros do Cordel) parece que as vezes ainda briga com a história de PrEP, que eu indico, eu indico sim. Pra você ter ideia, o coordenador do SAE Materno Infantil (Serviço de atenção a pessoas vivendo com HIV) ele é taxativamente contra a PrEP, ele é extremamente taxativo contra a PrEP. Eu acho que ‘ta’ faltando nele é falta de reflexão, falta de entendimento do protocolo PrEP, que na verdade não é usar medicamento, eu não vou tomar remédio pra prevenir AIDS, eu vou fazer um protocolo, um protocolo de prevenção extremamente sério. O protocolo PrEP ... o PEP é bestinha, você vai lá pegou o medicamento, passou por uma consulta às vezes bem feita, às vezes extremamente mal feita, levou medicamento, fez um teste antes, um teste depois, beleza. PrEP não, PrEP é uma coisa extremamente séria, com formulários imensos para se preencher, uma discussão sobre a utilização, sobre prevenção, sai com preservativo, sai com gel lubrificante, sai conversando sobre isso, volta pro médico com um mês, três meses, três meses, três meses, só quem pega é você que é usuário.”

As políticas de prevenção, portanto, apresentam-se como fundamentais para garantir controle e estabilidade aos novos casos de infecção ao HIV no Brasil, mas não apenas como medida farmacológica, também como um instrumento para trazer pessoas até as instituições de saúde, o que corrobora com a ideia de medicalização da prevenção. A PrEP, junto às demais biotecnologias de prevenção, vão ocupando um espaço no mundo social da Aids como principais medidas de controle à epidemia após três décadas.

Juntas essas medidas garantem a não-transmissibilidade, em paralelo, põe-se em práticas medidas que assegurem a qualidade de vida a portadores do vírus e, por fim, instaura-se um cenário de superação ao risco de novas infecções e ao medo característico no início da epidemia, junto a políticas de superação ao estigma e preconceito.

Contudo, alguns elementos ainda são importantes para reflexão. Cabe também apontar que o campo nos apresentou como o estigma e preconceito se moldam junto à realidade social da Aids. Por mais que não se expressem da mesma forma, a implementação dessas biotecnologias está imersa em algumas problemáticas.

O complexo contexto social, político e econômico que interfere aos fenômenos que constituem o que conhecemos como Aids (SEFFNER; PARKER, 2016) ainda está baseado em distanciamento dos corpos HIV- em relação aos HIV+, como nos revela a fala das trans profissionais do sexo usuárias do Ambulatório Trans no Clementino Fraga que apresentei anteriormente, por mais que sejam grupos em estado de vulnerabilidade, inseridos numa realidade que as assimila à epidemia (SEFFNER; PARKER, 2016).

Além do mais, durante observação participante no Hospital Clementino Fraga, pude perceber que há dupla compreensão à adesão a PrEP, um dos principais critérios a eficácia da medida preventiva. Os profissionais de saúde tendem a apresentar a política como uma medida eficaz, com poucos abandonos no tratamento, em apresentações

a público ou aos usuários. Entretanto, em espaços “privados” do hospital, entre os pares, deixam escapar pontos de vista, como a fala da assistente social responsável pela PrEP no Clementino, quando afirmou que “as pessoas brincam de fazer PrEP” ao tratar de supostos usuários que não fazem o uso correto do medicamento, ou abandonam o uso do Truvada.

A partir da etnografia como método ao meu fazer antropológico, além das percepções a partir da observação participante e entrevistas, mesclando essas questões as teorias aqui apresentadas, levando em consideração Peirano ao afirmar que “(...) é na sensibilidade para o confronto ou o diálogo entre teorias acadêmicas e nativas que está o potencial de riqueza da antropologia” (PEIRANO, 1995, p.46), o que percebo como problemática e inquietação à antropologia, utilizando a PrEP como objeto de análise, portanto, são tensões e contradições no tecido social (PIEL, 1989 apud CAMARGO JR., 2003) entre discurso médico/científico apropriado pelos atores-chaves às políticas, e realidade social da Aids na contemporaneidade.

Por mais que a PrEP represente ao campo social da Aids o passo mais importante a morte social e superação ao estigmas (GOFFMAN, 1963) característico aos processos de adoecimento causado pelo HIV no início da epidemia, a realidade é outra, e suscita diversas questões que cada vez mais veem sendo de interesse aos antropólogos no campo da Saúde.

Conclusões

A ideia central desta pesquisa foi compreender o processo de implantação da Profilaxia Pré-Exposição (PrEP) ao HIV no Sistema Único de Saúde na cidade de João Pessoa a partir das reflexões suscitadas em campo e nas entrevistas junto aos atores-chave.

A PrEP se destaca como modo de prevenção ao HIV a pessoas HIV- que estejam em situação de vulnerabilidade, e em João Pessoa está com um lista de espera com mais de 200 pessoas. O atendimento é feito duas

vezes por semana por um único médico junto ao Complexo Hospitalar de Doenças Infecto-Contagiosas Dr. Clementino Fraga.

Ao que cabe à implementação da PrEP no SUS, primeiro, é importante apontar que para incorporação desta política o Ministério da Saúde seguiu diretrizes internacionais e se ancorou no discurso no campo médico/científico, fruto de pesquisas no âmbito internacional na área biomédica.

Pudemos constatar que durante a incorporação da PrEP o campo da Aids encontrava-se bastante internacionalizado e alinhado ao debate das instituições como a Unids e OMS (Organização mundial da saúde), o que proporcionou a implementação da PrEP em diversos estados do país. Isso estava posto pelo movimento em momentos anteriores, evidenciando o rompimento das bases dialógicas da chamada resposta brasileira ao HIV/Aids. O que ocorre agora vai além, no sentido de que até mesmo esse tipo de política está em risco, no momento em que o HIV/Aids perde visibilidade, o SUS se encontra sob ataque e certos atores políticos se posicionam publicamente quanto a uma possível isenção do Estado em relação à prevenção do HIV/Aids, que seria

uma questão puramente individual.

A questão para os movimentos – e também para a academia, o que está refletido no nosso projeto – é até que ponto as tecnologias de base medicamentosa terminam reafirmando o poder de certos agentes (laboratórios em larga escala, gestores e médicos no contexto local) em detrimento de atores e estratégias que protagonizaram a luta contra a epidemia em outros momentos. Não se trata de demonizar umas tecnologias em relação a outras, mas de dar relevância ao tipo de governo que elas ensejam – prevenção como esforço coletivo baseado na solidariedade ou como esforço individual baseado no cuidado de si.

Concluimos também que a partir da implementação da PrEP constata-se uma ampliação da esfera da biopolítica no campo da Aids, passando a tornar corpos HIV-, para além dos soropositivos, passíveis a intervenção biomédica. A PrEP está imersa numa lógica de controle às práticas sexuais de quem se apropria dela, onde quanto mais estratégias de defesa ao vírus, melhor, numa fuga a tudo que a Aids representa ao campo simbólico/cultural dos sujeitos.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. **Atas e outros documentos CNAIDS**. Disponível em: <<http://www.aids.gov.br/pt-br/gestores/cnaids-comissoes-e-comites/atas-e-outrosdocumentos-cnaids>>. [entre 2012 e 2016].

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das Infecções Sexualmente Transmissíveis, do HIV/Aids e das Hepatites Virais. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Profilaxia PréExposição (PrEP) de Risco à Infecção pelo HIV / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das Infecções Sexualmente Transmissíveis, do HIV/Aids e das Hepatites Virais.** – Brasília : Ministério da Saúde, 2018.

CAMARGO JR., Kenneth Rochel de. **Biomedicina, saber & Ciência: Uma abordagem crítica**. São Paulo: Hucitec. 2003.

CORRÊA, Sônia. **A resposta brasileira ao HIV e à Aids em tempos tormentosos e incertos**. In: Mito VS Realidade: sobre a resposta brasileira à epidemia de HIV e AIDS em 2016. Rio de

Janeiro: ABIA, 2016.

FRANCH, Mónica; LONGHI, Márcia; NEVES, Ednalva. **Novos cenários, velhas questões: aids e cidadania no Brasil**. In. FRANCH, Mónica; ANDRADE, Maristela; AMORIM, Lara (Orgs.). *Antropologia em novos campos de atuação: debates e tensões*. João Pessoa: Mídia Gráfica e Editora, 2015. 322p.

GALVÃO, Jane. **AIDS no Brasil: A agenda de construção de uma epidemia**. 2000

GOFFMAN, Ervinig. **Estigma – Notas sobre a manipulação da identidade deteriorada**. 1963.

PARKER, Richard. (Orgs). **Políticas, instituições e Aids: enfrentando a epidemia no Brasil**. Rio de Janeiro: Jorge Zagar Ed.: ABIA, 1997.

PARKER, Richard. **A reinvenção da prevenção no século XXI: o poder do passado para reinventar o futuro**. Boletim ABIA, n.61, dezembro 2016, p.14-20.

PEIRANO, Marisa. “A favor da etnografia”. In: **A favor da etnografia**. Rio de Janeiro, Relume-Dumará, 1995.

SEFFNER, Fernando; PARKER, Richard. **A neoliberalização da prevenção do HIV e a resposta brasileira à AIDS**. In: *Mito VS Realidade: sobre a resposta brasileira à epidemia de HIV e AIDS em 2016*. Rio de Janeiro: ABIA, 2016.



CIÊNCIAS SOCIAIS

O azulejo como ornamento na arquitetura residencial da cidade de João Pessoa na primeira metade do século XX

Camila Rocha Rodrigues¹

Ivan Cavalcanti Filho²

Resumo

O presente capítulo tem como objetivo registrar a presença do azulejo como ornamento nas fachadas de edificações residenciais na cidade de João Pessoa na primeira metade do século XX. O trabalho intenta identificar os tipos de azulejos mais recorrentes, catalogar seus principais motivos, e registrar seu potencial de composição. Para tanto, a pesquisa se ampara numa revisão bibliográfica acerca da história do azulejo, na identificação da presença do material na arquitetura residencial da capital paraibana, e no levantamento fotográfico desse patrimônio nas frontarias das edificações no respectivo centro histórico. Definido o recorte espacial, são eleitos treze imóveis nele inscritos para registro e classificação dos azulejos e as composições por eles formadas. O trabalho culmina com um quadro indicador da situação vigente do patrimônio azulejar nos termos propostos pela investigação, onde são apresentados os tipos de azulejos, suas estampas e o potencial que oferecem para agrupamentos.

Palavras-chave: Azulejo. João Pessoa. Neocolonial.

Abstract

This chapter aims to record the presence of tiles as ornaments on the façades of residential buildings in the city of João Pessoa in the first half of the 20th century. The work attempts to identify the most common types of tiles, catalog their main motives, and record their potential for composition. For this purpose, the research is supported by a bibliographic review about the history of the tile, by the identification of the presence of the material in the residential architecture of the capital of Paraíba, and by the photographic survey of this heritage on the building fronts in the respective historic center. After defining the spatial context, thirteen properties are chosen to register and classify the tiles and the compositions formed by them. The work culminates with an indicator of the current situation of the tile heritage in the terms proposed by the investigation, where the types of tiles, their prints and the potential they offer for groupings are presented.

Keywords: Tile ornament. João Pessoa. Neocolonial.

Título do projeto de pesquisa/Plano de trabalho: A Linguagem do Ornamento: elementos decorativos na arquitetura da cidade de João Pessoa/ O azulejo como ornamento na arquitetura residencial da cidade de João Pessoa na primeira metade do século XX.

¹Estudante de Iniciação Científica: Camila Rocha Rodrigues (e-mail: camilarodriguesarqurb@gmail.com)

Instituição de Vínculo da Bolsa:UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.com.br e-mail: cadastrorcgaic@propesq.ufpb.br)

²Orientador: Ivan Cavalcanti Filho (e-mail: icavalcantifilho@yahoo.com.br)

1. Introdução

Uma das heranças portuguesas mais valiosas na arquitetura brasileira é a presença do azulejo como elemento decorativo e funcional. Aplicado em edifícios desde o período colonial, o revestimento azulejar se adaptou aos diversos períodos da arquitetura nacional, sendo muito importante na época colonial, sobretudo em edificações religiosas. Seu emprego na arquitetura civil se deu a partir do final do século XVIII e início do XIX. O ornamento voltou a ser recorrente como detalhes em fachadas de edifícios residenciais na primeira metade do século XX, ancorado no discurso neocolonial em voga à época.

A azulejaria consiste numa arte milenar baseada na produção de pequenas placas cerâmicas esmaltadas. Surgiu na região da Mesopotâmia, se difundindo no Oriente Médio até chegar à Europa no período medieval. Depois de sua chegada a Portugal, país europeu que mais amplamente utilizou o azulejo, essa arte chegou ao Brasil através dos colonizadores lusitanos, principalmente a partir do século XVII, quando a utilização do material passou a atingir grande parte das edificações religiosas e institucionais do país, além de unidades residenciais, assim ocorrendo durante toda a trajetória do Brasil como Colônia e como Império. No início do período republicano a utilização de azulejos diminuiu bastante, ressurgindo como ornamento na primeira metade do século XX, através da procura por materiais que remetessem a uma arquitetura nacional, quando foi associado à produção brasileira de revestimentos (SENABIO, 2013, p. 41).

Nesse período, diversas capitais brasileiras estavam passando por reestruturações urbanas. A cidade de João Pessoa também teve reformas, principalmente durante a década de 1920, com o objetivo principal de modernizar a malha viária, expandi-la e embelezar a urbe, o que levou à reorganização de quadras e à construção de novas ruas e bairros nas áreas de expansão da cidade. Sob tal signo, novos imóveis residenciais de classe média e alta seriam implantados seguindo as linguagens

vigentes à época, como o Ecletismo, o *Art Nouveau*, o *Art Déco* e o Neocolonial.

O azulejo constituiu um dos elementos formais mais importantes na ornamentação das edificações residenciais, sendo recorrente em diversos edifícios de linguagem neocolonial na área de expansão da cidade de João Pessoa no início do século XX, principalmente nos trechos próximos ao Parque Solón de Lucena, em áreas limítrofes ao leste e ao sul. Considerando a recorrência desse material no aludido recorte espacial, este trabalho intenta destacar a importância do material como elemento ornamental na arquitetura residencial da cidade de João Pessoa no período considerado.

O objetivo da pesquisa é registrar tal patrimônio através da catalogação e da classificação de suas características plásticas gerais, especificamente no tocante ao repertório que ornamenta as fachadas das edificações encontradas em trechos do Centro Histórico da capital. A pesquisa também intenta analisar as peças de azulejo, comparando seus padrões, seus motivos, suas composições cromáticas, e seu potencial para agrupamentos em painéis. A justificativa do trabalho está na carência de pesquisas que tratem desse patrimônio de forma científica, destacando suas propriedades plásticas e seu potencial para o embelezamento das residências da época.

2. Procedimentos metodológicos

Dada a especificidade do objeto de estudo, a metodologia da pesquisa foi desenvolvida mediante quatro estratégias de ação que permitiram que o mesmo fosse considerado de forma adequada, desde seu contexto histórico até o estudo dos componentes formais das peças encontradas em edifícios da cidade.

A primeira estratégia adotada foi uma cuidadosa revisão bibliográfica acerca do azulejo, recorrendo a livros, teses, dissertações e artigos sobre o tema, a fim de conhecer melhor o objeto, obter informações pertinentes, e, assim, fundamentar a pesquisa. Ao gerar uma base de dados sobre

a trajetória histórica do ornamento e suas diversas aplicações, esse procedimento permeou todo o processo da investigação, não se limitando à sua fase inicial.

O levantamento de campo foi realizado em seguida, sendo a segunda estratégia de ação, durante a qual foram identificadas e mapeadas as edificações providas de ornamentos azulejares nas áreas de expansão da capital paraibana no início do século XX. Dessa fase resultaram os mapas apresentados neste trabalho, onde estão indicados os imóveis com azulejos.

Na sequência, foi realizado o levantamento fotográfico do patrimônio identificado, constituindo a base para as análises realizadas a *posteriori*. Nessa fase, as edificações mapeadas tiveram suas fachadas, os detalhes azulejares e as amostras das peças nelas existentes devidamente fotografadas e estudadas.

Os dados coletados por meio dos levantamentos bibliográfico e de campo, bem como através do registro fotográfico foram processados em seguida, possibilitando a análise e o estudo comparativo do objeto de estudo a partir de sua presença como detalhes nas fachadas, e a relação de suas composições como peça individual e em conjunto. O registro dos detalhes e sua aplicação nos imóveis estudados foram organizados num quadro síntese onde todas as peças foram elencadas.

A composição do texto, assim como a revisão da literatura permearam toda a trajetória da investigação, inicialmente com a apresentação da origem do ornamento, sua introdução no Brasil, até o seu emprego na cidade de João Pessoa nos recortes temporal e espacial definidos na pesquisa. O processamento de todos os dados obtidos foi fundamental para a construção da versão final do relatório, cujo registro imagético encontra-se nos Anexos do mesmo.

3. Resultados

3.1 Contexto histórico geral

Segundo Senabio (2013, p.11), a palavra azulejo é derivada do árabe e

significa pequena pedra polida ou lisa, utilizada para denominar peças cerâmicas feitas em formatos poligonais, de pouca espessura, com uma face vitrificada, aplicadas a superfícies como revestimento. Tal material pode conter algum tipo de decoração ou somente uma cor, revestindo pisos, paredes e áreas externas. Os azulejos foram utilizados por diversas civilizações durante séculos, para amenização do calor e impermeabilização de superfícies, sendo igualmente valorizado por sua durabilidade e resistência às altas temperaturas e à umidade.

Especula-se que as técnicas da azulejaria tenham surgido na Mesopotâmia, como consequência do desenvolvimento dos processos de vitrificação da cerâmica, tingida por meio de pigmentos químicos à base de óxidos metálicos. Posteriormente, o uso dessas peças vitrificadas foi difundido pelo Oriente, com fins funcionais e ornamentais, caracterizando-se como uma das primeiras manifestações artísticas da humanidade (VALLADARES, 1982, p. 9).

O azulejo chegou à Europa no início da Idade Média, durante o século XII, através de trocas comerciais e das invasões dos mouros, que levaram diversos elementos construtivos árabes para as edificações europeias. Durante esse período, o velho continente passou a produzir suas próprias peças azulejares, destacando-se as cidades espanholas de Granada e Sevilha, pioneiras nas técnicas de produção de azulejos alicatados e de corda seca. Esse material era bastante valorizado sob o ponto de vista funcional, proporcionando tanto conforto ambiental, como impermeabilização nas edificações; e do ponto de vista ornamental, decorando paredes e pisos (WANDERLEY, 2006, p.13).

3.2 Breve contexto histórico da azulejaria portuguesa

Considerando o material em terras portuguesas, Wanderley (2006, p.13) destaca que a azulejaria teria sido enraizada através da ocupação dos mouros (como já foi dito acima), quando a cultura árabe foi

disseminada por toda a Península Ibérica. Portugal foi o país europeu onde o azulejo teve maior aceitação como elemento ornamental e utilitário, tornando-se um símbolo nacional. As edificações religiosas, castelos e palácios lusitanos possuíam azulejos aplicados em paredes, pisos, e áreas externas. Havia composições do tipo tapete, painéis historiados e painéis figurados. Nesse país, a azulejaria acompanhou toda a trajetória de produção da arquitetura, a ela se integrando de maneira até então inédita (MECO, 1985, p.5-6).

Durante o período medieval, quando a azulejaria efetivamente se estabeleceu em Portugal, a prática ainda refletia características árabes, sendo importada principalmente da Espanha, que utilizava as técnicas de aresta e corda seca para colorir os azulejos em composições predominantemente de tipo tapete, com estampas que remetiam a tapeçarias orientais (MECO, 1985, p. 7).

No período renascentista popularizou-se a utilização do azulejo maiólica (brancos ou azuis claros), pintados principalmente em azul, formando painéis historiados ou figurados. De acordo com Meco (1985, p. 21-43), nessa época, sobretudo em meados do século XVI, Portugal passou a produzir seus primeiros azulejos. Devido às dificuldades econômicas e aos efeitos da União Ibérica, foram muito utilizados os azulejos no estilo enxaquetado, em que cada peça possuía apenas uma única cor, sem estampas, aplicados na diagonal, sendo mais simples e de custo menor. Posteriormente, surgiram os azulejos de padrão; estes apresentavam os mesmos motivos e formavam estampas quando aplicados em conjunto, em geral com dois, quatro, seis, doze, dezesseis ou mesmo trinta e seis peças.

Entre o fim século XVII e início do século XVIII, com a recuperação econômica de Portugal, foi possível aplicar mais recursos, quando foram utilizados os grandes painéis figurados ou historiados, bem mais sofisticados. Essa fase ficou conhecida como Ciclo dos Mestres, pois muitos artistas passaram a pintar painéis de

azulejos e assiná-los, a exemplo de Gabriel del Barco e Antônio de Oliveira Bernardes.

No século XVIII, os azulejos evoluíram para uma linguagem barroca, em painéis historiados bastante rebuscados, consonantes com a arquitetura então produzida. Segundo Meco (1985, p. 51-62), a grande produção desse período se devia aos recursos financeiros que chegavam a Portugal decorrentes da exploração de suas colônias. Essa produção coincidiu com o reinado de Dom João V, daí ser conhecida como “A Grande Produção Joanina”.

Já no fim do século XVIII, no período quando o rococó era a tônica da arquitetura, o azulejo ganhou destaque pelo incentivo do Marquês de Pombal, sendo fundamental na ornamentação dos edifícios reconstruídos e novos, após o terremoto de 1755. Nessa época a produção portuguesa de azulejos teve grande impulso; fachadas completas foram recobertas com o material, representando composições figurativas de vasos de plantas e figuras humanas, além dos azulejos de padrão.

Meco (1985 p. 75-90) ainda afirma que a Revolução Industrial incorporou a produção de azulejos a partir de meados do século XIX, produzindo peças semi-industrializadas, porém de qualidade artística inferior e de baixo custo. Aumentando o recobrimento externo de fachadas com azulejos devido ao menor preço, e à facilidade de impermeabilizar as paredes externas com o material, os azulejos aplicados eram do tipo padrão e apresentavam tamanhos similares para facilitar sua fabricação. A produção de azulejos em Portugal continuou acompanhando a arquitetura no século XX, chegando até a arquitetura contemporânea.

3.3 Azulejaria no Brasil

A utilização de azulejos no Brasil começou no período colonial e, durante o mesmo, acompanhou a trajetória perpassada pela azulejaria portuguesa. Foram muito utilizadas composições do tipo tapete, painéis figurados e historiados, azulejos de figuras avulsas e azulejos de tipo padrão, os quais ornamentavam espaços

internos e externos das edificações, se estendendo também nos períodos imperial e republicano.

Não há registros do emprego de azulejos no Brasil antes do século XVII, quando se inicia a importação desse material dos países ibéricos (VALLADARES, 1982, p. 21-25). Datam dessa época as primeiras peças azulejares encontradas no país, inicialmente em Recife, Rio de Janeiro e Salvador ornamentando igrejas e conventos, onde eram predominantes os painéis de tipo tapete importados de Portugal, com motivos geométricos e florais. A partir de 1650, se popularizaram os azulejos de tipo padrão com apenas tons azuis, refletindo uma simplificação no processo de produção dessas peças em Portugal. As composições de tipo padrão utilizavam azulejos de diversos tamanhos, formando estampas com quatro, dezesseis, ou trinta e seis peças cerâmicas. No período da ocupação holandesa foram aplicados azulejos de figura avulsa, tanto em Recife, como em outras cidades ocupadas no Nordeste (WANDERLEY, 2006, p.18).

Entre o final do século XVII e o início do século XXIII a maioria dos azulejos aplicados nas igrejas e edificações institucionais eram do tipo maiólica (peças brancas pintadas em azul) formando painéis figurados e historiados. Ao final do século XVIII a utilização de azulejos cresceu bastante nas igrejas barrocas e, sobretudo, na arquitetura civil e institucional. Segundo Wanderley (2006, p.21), o aumento da aplicação desse material não se deu somente devido ao seu custo, mas também, por conta da escassez de materiais de revestimento no país à época, sendo o azulejo considerado o melhor material para revestimentos externos, principalmente para fins de impermeabilização num clima quente e úmido. Assim, muitas fachadas foram completamente recobertas por peças de tipo padrão, conhecidos também por azulejos de fachada, que agradavam o gosto da burguesia brasileira.

Entre o fim do século XVIII e início do século XIX, as primeiras produções de azulejos brasileiros tiveram início, e esse

ornamento se fixou como uma característica tipicamente brasileira. Todavia, a maior parte das peças ainda era importada da metrópole, ou de outros países europeus. A produção nacional só cresceu com a chegada da família real e a diminuição das importações de Portugal, devido a invasão napoleônica, florescendo no país uma azulejaria neoclássica. De acordo com Wanderley (2006, p. 25), o retorno da realeza à Portugal e o desenvolvimento industrial na Europa e no Brasil favoreceram a produção de maior quantidade de peças com qualidade mais baixa, utilizando técnicas como estampilha semindustrial e com dimensões maiores, sendo no período imperial muito comuns os azulejos franceses de dimensões aproximadas de 10,5x10,5cm e azulejos portugueses de 13x13cm.

Segundo Senabio (2013, p. 41), na primeira fase republicana – entre 1889 e 1930 – o uso do azulejo foi limitado à função utilitária, mas ainda na primeira metade do século, o revestimento azulejar teve suas características ornamentais resgatadas, sobretudo através do movimento neocolonial, que buscava uma arquitetura nacional, em contraposição à prática eclética em vigor nas cidades brasileiras.

3.4 O azulejo na arquitetura neocolonial brasileira

No início do século XX a arquitetura brasileira ainda reproduzia edificações ligadas a estilos influenciados pela Europa, como o ecletismo e o *Art Nouveau*. Porém, durante os anos de 1910-20, próximo às comemorações do Centenário da Independência do Brasil, iniciou-se um movimento através do qual arquitetos, artistas e intelectuais criticavam a ausência de um componente autóctone na arquitetura produzida no Brasil, e buscavam um estilo genuinamente brasileiro. De acordo com Kessel (2008, p. 77), esse movimento teve início nas cidades do Rio de Janeiro e São Paulo, tendo como defensores e precursores o professor da Escola Nacional de Belas Artes, Araújo Vianna, e o arquiteto-engenheiro português Ricardo Severo.

Assim, emergiu o discurso neocolonial, que buscava trazer para as composições arquitetônicas elementos da arquitetura do Brasil colônia, como a utilização de telhas cerâmicas, o emprego de frontões, beirais em forma de cornija, volutas, colunas salomônicas, painéis azulejares e outros elementos que remetiam à arquitetura colonial brasileira (CAVALCANTI FILHO, QUEIROZ, LUCENA, 2016, p. 178).

Essa arquitetura, apesar de revivalista, trazia edificações com plantas e programas modernos, porém com uma aparência tradicional. Movimentos congêneres ocorriam em diversos países da América Latina e no sul dos Estados Unidos. No Brasil, muitos concursos de arquitetura à época, exigiam que os projetos utilizassem estilos tradicionais, dentre eles o neocolonial (KESSEL, 2008, p. 65- 96). Esse movimento revisitava os padrões coloniais, e o uso do azulejo passou a ser uma forma de resgatar as raízes luso-brasileiras da arquitetura que se procurava produzir, tanto nas fachadas como nas paredes internas das edificações, principalmente na arquitetura civil.

Nesse período, as pequenas produções locais de azulejo começaram a aumentar, e surgiram diversas fábricas de azulejo nos estados de Rio de Janeiro e São Paulo. Essa azulejaria podia ser encontrada, em geral, através de azulejos tipo padrão (com estampas compostas por um conjunto de unidades), com peças de dimensões padronizadas de 15cm x15cm, decorando detalhes em fachadas. O revestimento também aparecia, com menor frequência, em painéis figurados ou historiados, principalmente em residências particulares de expoentes dessa arquitetura.

Um dos expressivos exemplos de utilização de azulejos no período neocolonial estava na residência de José Mariano Filho, simpatizante do referido movimento, cuja propriedade ficou conhecida como Solar Monjope. Essa casa era localizada no Jardim Botânico no Rio de Janeiro (KESSEL, 2008, p.131), e apresentava painéis azulejares em suas paredes internas e externas, e em

bancos de alvenaria em seus amplos jardins.

Outros exemplos de azulejaria do período que se destacam, são aqueles do artista Watsh Rodrigues, que pintou os azulejos do monumento do Largo da Memória, em São Paulo, construído entre os anos de 1919-1920 (WANDERLEY, 2006, p.29). De autoria do mesmo pintor são os azulejos decorativos do conjunto de monumentos da Serra do Mar, do arquiteto Victor Dubugras, onde aparecem painéis figurados ou historiados, representando cenas da História do Brasil. As obras de arquitetura, conhecidas como Conjunto dos Pousos do Caminho do Mar, datam de 1922.

3.5 O azulejo na cidade de João Pessoa na primeira metade do século XX

Na capital paraibana, devido ao emprego de novas linguagens arquitetônicas na primeira metade do século XX, entre elas o neocolonial, é possível registrar a presença de azulejos em muitas edificações, principalmente em residências. Estes imóveis foram construídos nas zonas de expansão da cidade entre os anos de 1920-1960, expansão essa iniciada nas áreas de entorno da antiga Lagoa dos Irerês, atual Parque Solón de Lucena, após a sua drenagem. Nesse período, diversos eixos viários foram alargados e expandidos, além de inaugurados novos bairros e ruas, sendo os mesmos contemplados com novas edificações, via de regra, isoladas nos lotes, seguindo os estilos modernizantes mencionados anteriormente, além das vertentes luso-brasileira e hispano-americana do Neocolonial, sem contar as edificações ecléticas cujas fachadas seriam reformadas.

As primeiras reformas urbanas da capital paraibana ocorreram entre os anos de 1913 e 1932, seguidas de outras intervenções que visavam embelezar e sanear a cidade concedendo-lhe uma aparência mais moderna. Durante esse período, a cidade se expandiu nas direções leste e sul, gerando bairros como Torre, Jaguaribe, Tambiá, e ruas como a Av. João Machado e o *Parkway* da Lagoa – atual Avenida Getúlio Vargas –

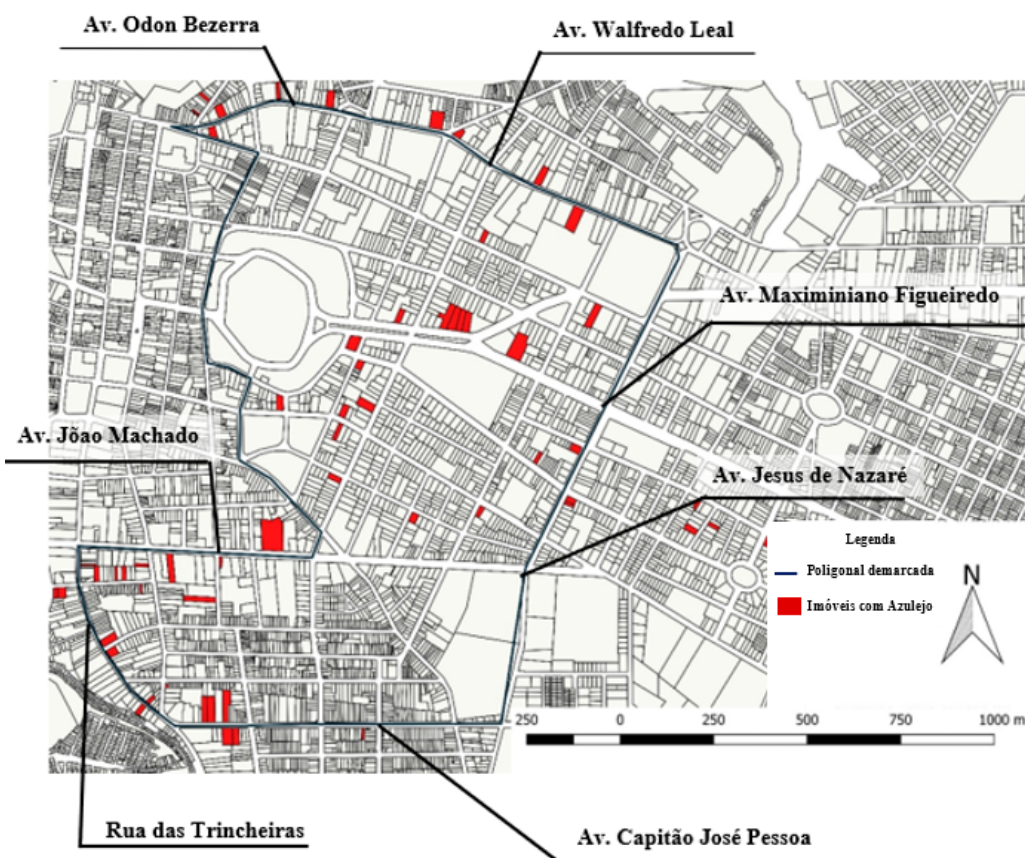
entre outras, levando a população de classe média e média alta a ocupar tais áreas. Essas obras geraram uma mudança gradativa da paisagem da capital, graças à iniciativa do presidente do Estado, Solón de Lucena e do prefeito Walfredo Guedes Pereira (1920-24), visando adequar a malha urbana e modernizá-la (VIDAL, 2016, p. 156-175).

Como já foi dito, graças às reformas urbanas, surgiram novas edificações na cidade, muitas delas com características neocoloniais, que recorriam, entre outras práticas decorativas, ao uso de azulejos em suas fachadas, mesmo que só fosse esse o indicador da linguagem. Nessas fachadas, o ornamento azulejar expressava o componente revivalista da arquitetura que remetia ao colonial.

Para a operacionalização desta pesquisa, o patrimônio azulejar encontrado em trechos do Centro da capital foi registrado através de visitas de campo, sendo mapeadas

as áreas com maior recorrência desses elementos, o que definiu um recorte espacial – uma poligonal – para efeito de estudo. Além do Centro, nesse recorte foram incluídos, bairros como Jaguaribe, Torre e Tambiá. Assim, a poligonal ficou demarcada ao norte pela Rua Dep. Odon Bezerra e pela Avenida Monsenhor Walfredo Leal, ao leste pelas Avenidas Maximiano Figueiredo e Jesus de Nazaré, ao sul pela Avenida Capitão José Pessoa, e a oeste pela Rua das Trincheiras, sendo limitada transversalmente pela Avenida João Machado e pelo contorno oeste do Parque Solón de Lucena (Figura 01). É importante destacar que nem todas as edificações que possuem azulejos em suas fachadas estão contempladas no referido mapa, já que a pesquisa foca em edificações residenciais da primeira metade do século XX, mas só aquelas incluídas na área estudada do Centro Histórico de João Pessoa.

Figura 1 - Mapa da localização dos azulejos estudados na poligonal demarcada.



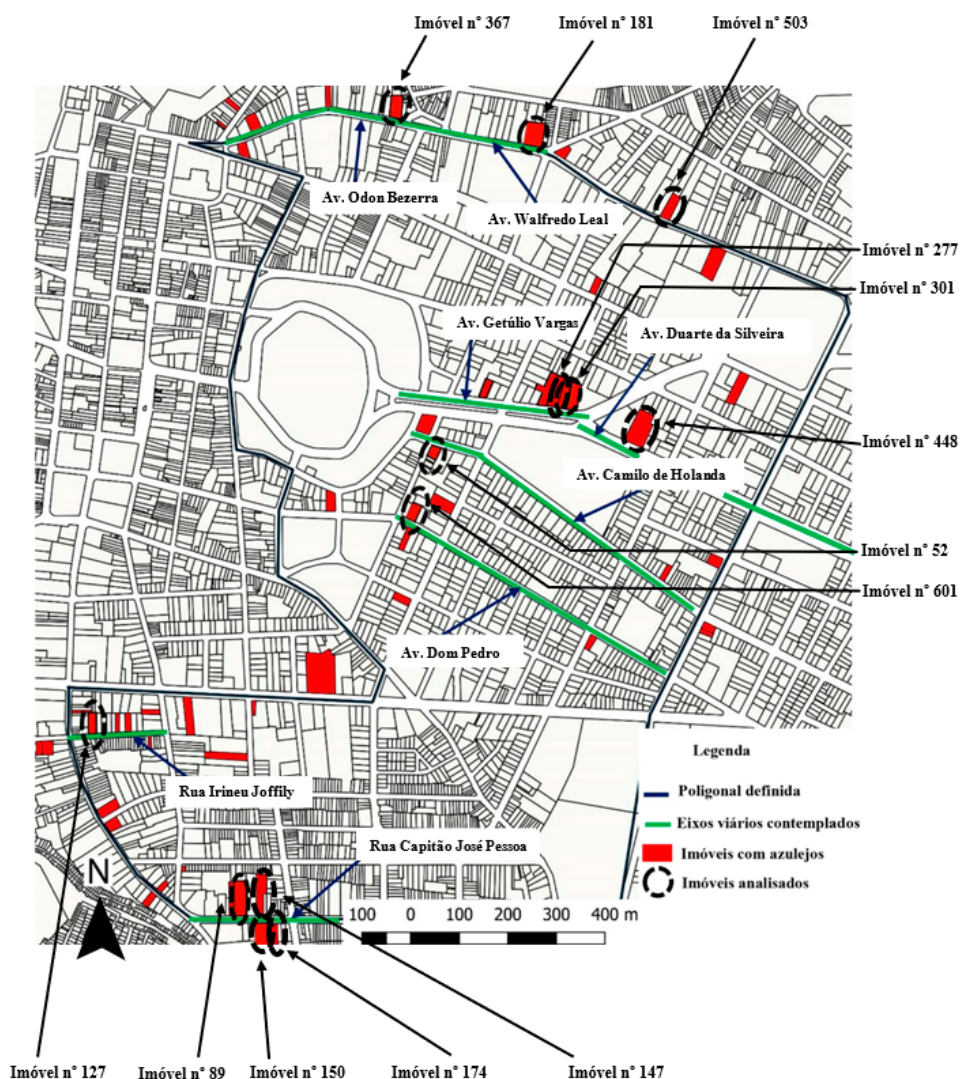
Fonte: PMJP (Edição Camila Rodrigues).

Os azulejos identificados e mapeados foram registrados, juntamente com as fachadas das edificações às quais pertencem. A presença desse ornamento foi detectada principalmente em edificações de aparência neocolonial, sendo o repertório contemplado aquele expresso enquanto detalhes das fachadas das edificações, como cercaduras de portas e janelas, detalhes de frontões e empenas, faixas horizontais, cartelas, revestimentos de fontes, jardineiras, alpendres ou painéis decorativos. As peças levantadas são do tipo padrão, com motivo floral ou geométrico, em geral de tamanho padronizado – 15cm x 15cm (à exceção das peças de borda) – com face esmaltada lisa, sendo todos policromados.

Foram selecionadas treze edificações

que apresentam azulejos em diferentes eixos viários, para se ter uma boa amostragem do ornamento no recorte espacial delimitado (Figura 02). Esses imóveis foram eleitos mediante um critério básico: a diversidade de peças azulejares. Assim, todas as unidades apresentadas possuem pelo menos uma peça de azulejo com padronagem diferente das demais, visto que algumas residências ostentam em suas fachadas mais de um tipo de azulejo. Existem repetições de peças azulejares iguais (em cor, motivo e tamanho) em diferentes edificações na área de estudo, mas, para efeito do presente estudo, optou-se por registrar padronagens diferentes, para comprovar a diversidade encontrada, como pode ser visto no registro fotográfico constante nos anexos do presente relatório.

Figura 2 - Mapa da localização dos edifícios com azulejos destacando os treze escolhidos.



Fonte: PMJP (Edição Camila Rodrigues).

3.6 Os treze imóveis registrados no recorte espacial adotado

3.6.1 Imóvel nº 52, Av. Camilo de Holanda.

A edificação apresenta estética neocolonial, com uma empena frontal, uso de telhas cerâmicas francesas e paredes externas com argamassa texturizada; além de sua implantação no lote com recuos frontal, laterais, e de fundos (Figura 03). Apresenta azulejos em faixa horizontal na

parte inferior da fachada, no recobrimento do balcão e na cercadura da janela frontal, onde assume continuidade através de painel abaixo da mesma (Figura 04). O ornamento azulejar é definido a partir de uma única peça cerâmica porcelanizada, peça essa do tipo padrão com motivo floral demandando quatro ou dezesseis unidades para formar estampas. A referida peça apresenta as cores azul, amarelo e branco (Figuras 05 e 06).

Figura 3 - Imóvel nº 52, Rua Camilo de Holanda.



Figura 4 - Cercadura janela.

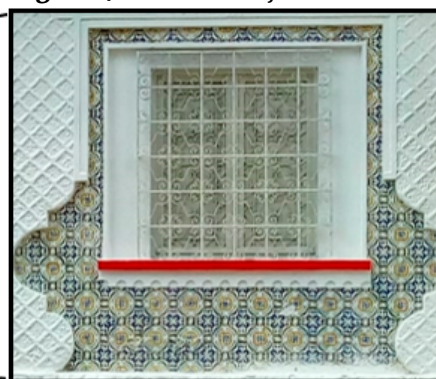
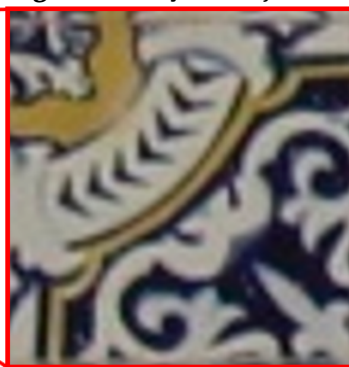


Figura 5 - Estampa montada.



Figura 6 - Peça azulejar.



Fonte: Acervo Camila Rodrigues (2019).

3.6.2 Imóvel nº 277, Av. Getúlio Vargas.

O imóvel é um antigo palacete residencial que, segundo Cavalcanti Filho, Queiroz e Lucena (2016, p.196), apresenta linguagem neocolonial hispano-americana, dado o torreão circular, o jogo de telhados e as aplicações azulejares (Figuras 07). Esse revestimento recobre uma parede externa, pequenas faixas horizontais abaixo das aberturas, e porções das paredes do terraço (Figura 08 e 09). Apresenta três peças de azulejo diferentes, sendo uma delas a mais recorrente. Esta, com motivo floral no

centro, forma os grandes painéis nas cores azul e branco; a peça pode figurar sozinha ou formar estampa com quatro unidades (Figura 12). No terraço há azulejos de borda que arrematam o painel, apresentando motivo de arabesco na coloração azul e branca (Figura 10). Apenas nas bordas de uma janela há um revestimento diferente, com motivo floral central nas cores azul, branco, vermelho e amarelo, podendo compor estampa com duas, quatro, dezesseis peças ou estar isolado (Figura 11).

Figura 7 - Imóvel nº 277, Av. Getúlio Vargas.



Figura 8 - Detalhe terraço.

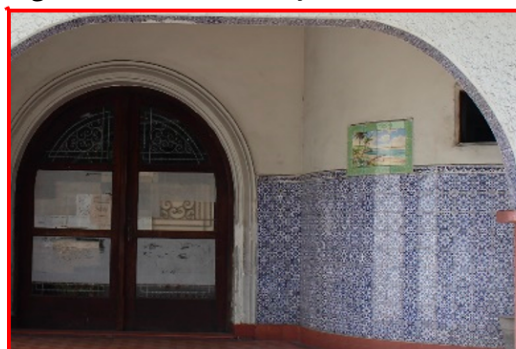


Figura 9 - Detalhe painel terraço.

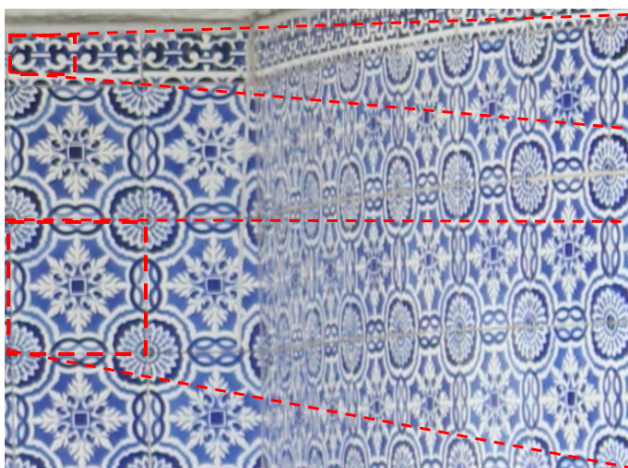


Figura 10 - Peça de borda.



Figura 11 - Peça da janela.

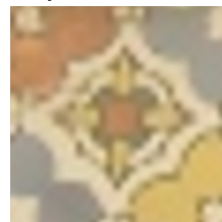


Figura 12 - Peça principal.



Fonte: Acervo Camila Rodrigues (2019).

3.6.3 Imóvel nº 301, Av. Getúlio Vargas.

Expressando arquitetura neocolonial hispano-americana, o sobrado apresenta telhas cerâmicas francesas e torreão circular na fachada oeste, além de balcão no pavimento superior (Figura 13). O imóvel é guarnecido de revestimento azulejar na

cercadura da janela do pavimento térreo (Figura 14), na cercadura da porta do balcão e em duas faixas verticais ao lado da mesma. Só há um tipo de azulejo na edificação; a peça tem motivo floral, nas cores branco, azul e vermelho (Figura 16), e permite composição de quatro ou dezesseis unidades (Figura 15).

Figura 13 - Imóvel nº 301, Av. Getúlio Vargas.



Figura 14 - Detalhe cercadura de janela.

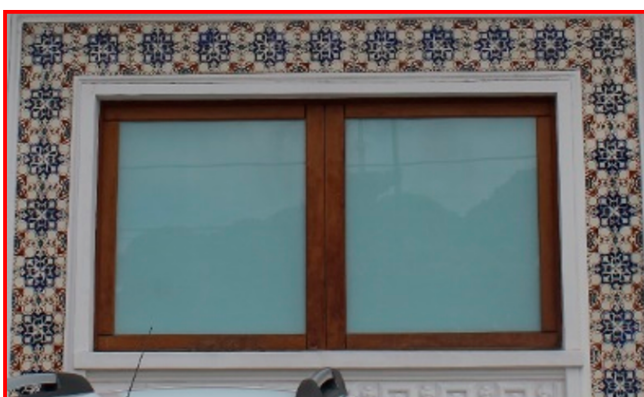


Figura 15 - Estampa montada.

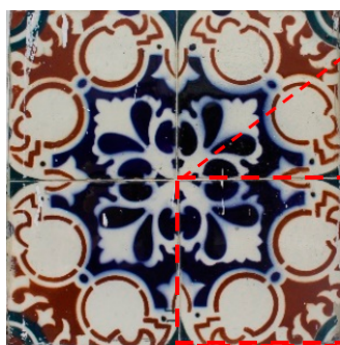


Figura 16 - Peça azulejar.



Fonte: Acervo Camila Rodrigues (2019).

3.6.4 Imóvel nº 601, Av. Dom Pedro II.

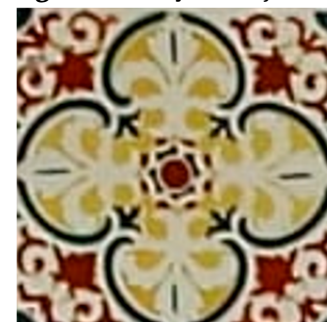
Trata-se de um antigo bangalô com traços de arquitetura neocolonial, como as colunas do terraço, o frontão estilizado, o jogo de telhados, e os detalhes em azulejos (Figura 17). Estes encontram-se no terraço, em uma cartela decorando o frontão e recobrendo parte da *bay-window*. Possui

uma única peça de azulejo de tipo padrão, que apresenta um motivo floral central nas cores amarelo, branco, laranja e azul escuro, sendo uma das poucas peças em que não predomina o pigmento azul. O azulejo pode figurar isolado ou formar estampa com quatro peças (Figura 18).

Figura 17 - Imóvel nº 601, Av. Dom Pedro II.



Figura 18 - Peça azulejar.



Fonte: Acervo Camila Rodrigues (2019).

3.6.5 Imóvel nº 127, Rua Irineu Joffily.

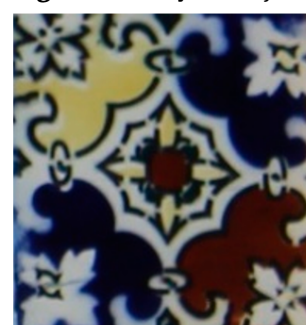
A edificação consiste num bangalô, cujos traços neocoloniais são destacados na *bay window*, nas colunas decoradas do terraço, e no jogo de telhados (Figura 19). Apresenta azulejos de tipo padrão nas cercaduras das aberturas da *bay window* e

em uma faixa horizontal próxima da cornija dessas aberturas. Apresenta um único tipo de peça, que pode figurar autônoma, ou formar estampas com duas, quatro ou dezesseis unidades. O azulejo apresenta motivo floral, nas cores azul, amarelo, vermelho e branco (Figura 20).

Figura 19 - Imóvel nº 127, Rua Irineu Joffily.



Figura 20 - Peça azulejar.



Fonte: Acervo Camila Rodrigues (2019).

3.6.6 Imóvel nº 150, Av. Capitão José Pessoa.

A residência é um exemplar com traços neocoloniais que se fazem sentir no jogo de telhados, na decoração do frontão da fachada, e na presença de fonte no recuo lateral leste (Figura 21). O edifício possui painéis azulejares na parede do terraço, e no revestimento da fonte. As peças que decoram o terraço apresentam motivo

floral nas cores azul, verde, vermelho e branco, formando desenho com quatro ou dezesseis unidades (Figura 22 e 23). Os azulejos que decoram a fonte anexa ao muro lateral do terreno também possuem motivo floral; Apresentando tons de azul, amarelo, vermelho e branco, podem formar desenhos com quatro ou dezesseis peças (Figuras 24 e 25).

Figura 21 - Imóvel nº 150, Av. Capitão José Pessoa.



Figura 22 - Detalhe terraço.



Figura 23 - Peça do terraço.

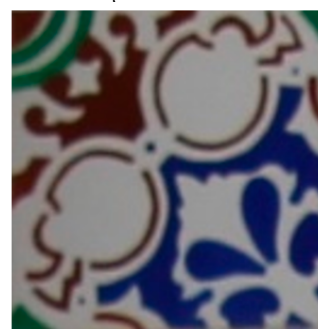


Figura 24 - Detalhe fonte.



Figura 25 - Peça da fonte.



Fonte: Acervo Camila Rodrigues (2019).

3.6.7 Imóvel nº 89, Av. Capitão José Pessoa.

O imóvel é um expressivo exemplar de arquitetura neocolonial luso-brasileira na cidade de João Pessoa, atendendo com propriedade os requisitos da linguagem (CAVALCANTI FILHO; QUEIROZ; LUCENA, 2016. p.179). Com quatro generosos recuos, apresenta frontão com volutas, coberto com telhas cerâmicas, cornija, colunas torsas e painéis azulejares (Figura 26). Tem revestimento de azulejos acontece no pórtico e na fachada sul, em pequenos painéis acima e abaixo da janela (Figura 27). No pórtico há outro tipo de azulejo, mas os desenhos são do tipo padrão apresentando estampas florais. As peças que decoram a fachada frontal também apresentam motivo floral,

nas cores branco e azul, demandando quatro ou dezesseis unidades para compor estampa (Figuras 30 e 31). Já as peças do pórtico tem motivo floral central nas cores azul e branco, podendo ser autônomas ou formar desenhos com quatro unidades (Figuras 28 e 29).

Figura 26 - Imóvel n.º 26, Av. Capitão José Pessoa.



Figura 27 - Detalhe janela.



Figura 28 - Pórtico.



Figura 29 - Peça pórtico.



Figura 30 - Estampa montada.



Figura 31 - Peça fachada.



Fonte: Acervo Camila Rodrigues (2019).

3.6.8 Imóvel n.º 174, Av. Capitão José Pessoa.

Simplista no tocante aos seus traços formais, contemplando linhas alusivas ao Déco, a edificação destituída de recuo frontal apresenta recuos de fundos e laterais, sendo aquele voltado para o leste, alpendrado (Figura 32). O azulejo ornamenta a fachada frontal da residência em cartelas na

platibanda escalonada, no coroamento das janelas e em uma faixa na parte inferior da fachada (Figuras 33 e 34). A peça empregada é de tipologia padrão, com motivo floral central em tons de azul, vermelho, branco e amarelo, podendo ser utilizada de forma isolada ou compor estampas com quatro unidades (Figuras 35 e 36).

Figura 32 - Imóvel n.º 174, Av. Capitão José Pessoa.



Figura 33 - Cercadura de janela.



Figura 34 - Cartelas.



Figura 35 - Estampa.

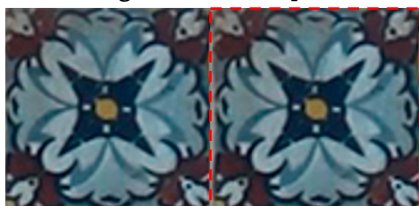
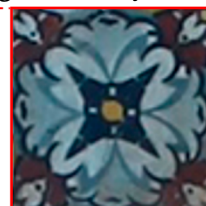


Figura 36 - Peça azulejar.



Fonte: Acervo Camila Rodrigues (2019).

3.6.9 Imóvel nº 147, Av. Capitão José Pessoa.

Trata-se de exemplar residencial de linguagem neocolonial luso-brasileira (Figura 37). Sem recuo frontal, mas recuos laterais, sendo aquele a oeste, alpendrado, o imóvel apresenta expressivos elementos formais como pórtico, frontão com volutas, beirais decorados e ornamentação azulejar (CAVALCANTI FILHO; QUEIROZ; LUCENA, 2016. p.184). Essa ornamentação aparece em painel inscrito no frontão, em cartelas abaixo do mesmo, em faixa horizontal que

atravessa o edifício, em peças isoladas na parte inferior da fachada e em cartela do pórtico (Figuras 38). É um azulejo branco de tipo padrão com motivo floral nas cores amarelo e azul em uma das extremidades. A peça apresenta duas linhas diagonais azuis, e na outra extremidade, pequenas flores em tons azul, amarelo e verde, sendo necessárias quatro peças para compor a estampa floral, ou formar um desenho com dezesseis peças (Figuras 39 e 40).

Figura 37 - Imóvel n.º 147, Av. Capitão José Pessoa.



Figura 38 - Peça fachada.

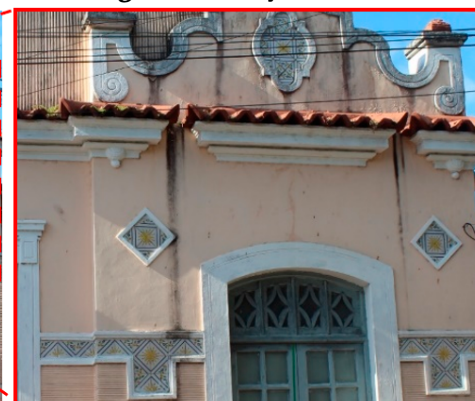


Figura 39 - Estampa montada.

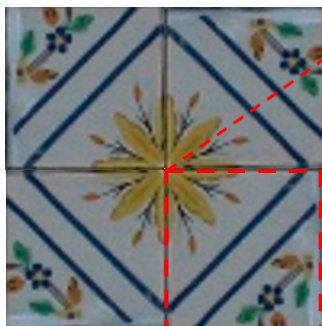


Figura 40 - Peça azulejar.



Fonte: Acervo Camila Rodrigues (2019).

3.6.10 Imóvel nº 181, Av. Monsenhor Walfredo Leal.

Construído na década de 1930, de acordo com Cavalcanti Filho, Queiroz e Lucena (2016, p.187), o imóvel é um expressivo exemplar de residência neocolonial hispano-americana (Figura 41). Com quatro recuos, apresenta na sua fachada principal falsas aduelas, torreão circular, telhas cerâmicas, falso poço no terraço, arcos goticizantes e outros elementos característicos do estilo Missões. Os azulejos revestem as paredes do terraço no térreo até meia altura, a cercadura da porta principal, além do espaço que marca um grande arco, dividindo o

mesmo em dois vãos goticizantes (Figura 42). O azulejo utilizado apresenta estampa autônoma nas cores azul e branco, podendo figurar isolado ou formar um desenho a partir da composição de quatro unidades (Figuras 43 e 44).

Figura 41 - Imóvel n.º 181, Av. Monsenhor Walfredo Leal.

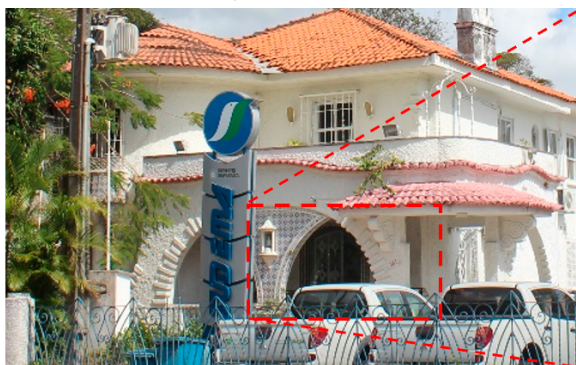


Figura 42 - Detalhe entrada principal.

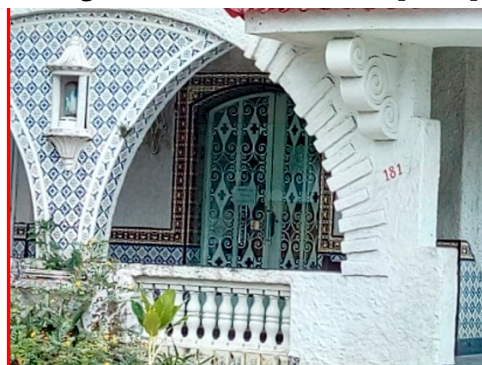


Figura 43 - Estampa montada.

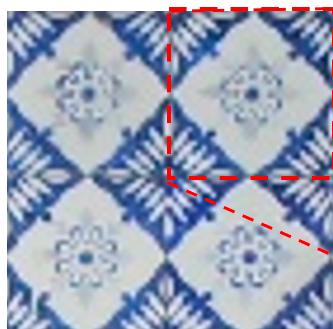


Figura 44 - Peça azulejar.



Fonte: Acervo Camila Rodrigues (2019).

3.6.11 Imóvel nº 503, Av. Monsenhor Walfredo Leal.

Com traços neocoloniais expressos através do jogo de cobertas com telhas cerâmicas, decoração na empena e ornamentos azulejares, o imóvel possui quatro recuos, típicos dos bangalôs difundidos na época (Figura 45). Os azulejos se apresentam em cartelas (uma ou quatro

unidades de azulejo montadas na diagonal) entre as colunas do alpendre, na empena da fachada frontal e também em cartelas nas colunas do muro (Figura 46). Esse revestimento se apresenta em um único tipo de azulejo padrão, de motivo geométrico, formado pelas cores branco, vermelho e azul, podendo gerar estampa com quatro unidades ou isolado (Figuras 47 e 48).

Figura 45 - Imóvel n.º 503, Av. Monsenhor Walfredo Leal.



Figura 46 - Detalhe cartelas.



Figura 47 - Estampa montada.

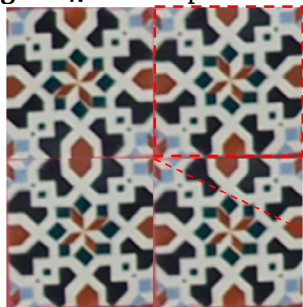
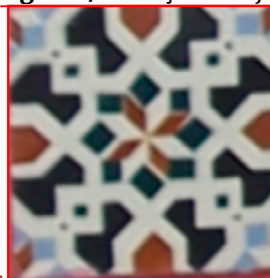


Figura 48 - Peça azulejar.



Fonte: Acervo Camila Rodrigues (2019).

3.6.12 Imóvel nº 367, Av. Odon Bezerra.

Exemplar de uso originalmente residencial, o imóvel apresenta nítidos traços da arquitetura neocolonial hispano-americana, expressos através do torreão circular, do movimentado jogo de telhados e, naturalmente, da presença do ornamento azulejar. A edificação apresenta quatro generosos recuos (Figura 49), e possui revestimento de azulejos nos dois terraços

(Figuras 50 e 51): naquele à oeste a peça encontrada possui motivo floral nas cores vermelho, branco e azul, podendo compor estampas com quatro ou dezesseis unidades (Figuras 52 e 53). O terraço à leste também tem peças de motivo floral curvo, com as cores azul, amarelo, branco e vermelho, e formam estampas com quatro ou dezesseis peças (Figuras 54 e 55).

Figura 49 - Imóvel n.º 367, Av. Odon Bezerra.



Figura 50 - Terraço à oeste.



Figura 53 - Terraço à leste.



Figura 51 - Estampa terraço à oeste.



Figura 54 - Estampa terraço à leste.



Figura 52 - Peça à oeste.

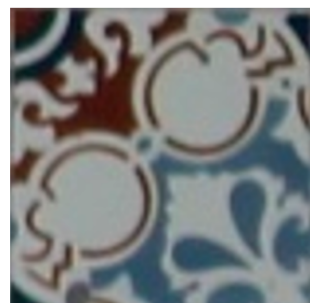
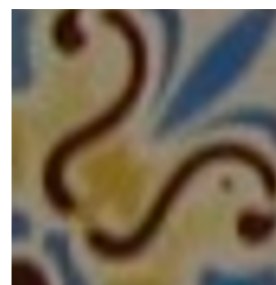


Figura 55 - Peça à leste.



Fonte: Acervo Camila Rodrigues (2019).

3.6.13 Imóvel nº 448, Av. Duarte da Silveira.

Segundo Cavalcanti Filho, Queiroz e Lucena (2016, p.189), o imóvel guarnecido de grandes recuos, é um dos principais exemplares da arquitetura neocolonial hispano americana na cidade. Apresenta

arco goticizante, falsas aduelas, jogo de telhados com telhas cerâmicas capa-e-canal e aplicações de azulejo (Figura 56). Esse material se encontra aplicado em faixas horizontais, na cercadura de uma janela no pavimento superior, e em uma cartela na

empena da parte frontal da fachada (Figura 57). Apresentando um único tipo de azulejo padrão, de motivo floral central, nas cores

azul escuro e branco, é utilizado de maneira isolada, mas forma estampa com quatro unidades (Figura 58).

Figura 56 - Imóvel n.º 448, Av. Duarte da Silveira.



Figura 57 - Detalhe cartela.



Figura 58 - Peça azulejar.



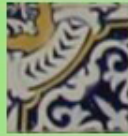
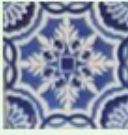
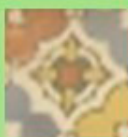
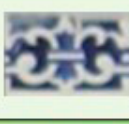
Fonte: Acervo Camila Rodrigues (2019).


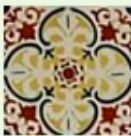

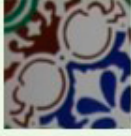

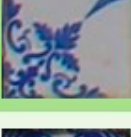


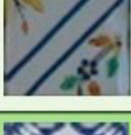

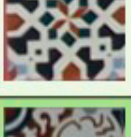
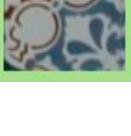
4. Discussão



Para sistematizar as evidências do patrimônio azulejar estudado, foi criado um quadro-síntese organizado a partir dos treze imóveis onde são encontrados os azulejos elencados no trabalho. As informações de cada peça se encontram compiladas no referido quadro com um resumo das informações relativas aos azulejos registrados, o qual evidencia que,

nas treze edificações apresentadas, foram encontradas dezoito peças distintas, das quais dezessete têm motivo floral, sendo um deles de borda; o outro restante tem motivo geométrico (Quadro 1). Os agrupamentos variam majoritariamente entre aqueles de quatro ou de dezesseis peças, havendo os azulejos cujas estampas são autossuficientes, ou seja, não precisam de agrupamentos para formar desenhos.

Quadro 1 - Características dos azulejos selecionados.

	Imóvel	Diversidade de padronagens	Motivo	Autossuficiência da peça	Composição	Peça
1	Av. Camilo de Holanda nº 52	1	Floral	Não é autossuficiente	Forma com estampas com 4 ou 16 unidades	
2	Av. Getúlio Vargas, nº 277	3	Floral	autossuficiente	Forma com estampas com 1 ou 4 unidades	
			Floral	autossuficiente	Forma com estampas com 2, 4 ou 16 unidades	
			Floral	Não é autossuficiente	Forma com estampas com 2 ou mais unidades	

3	Av. Getúlio Vargas nº 301	1	Floral	Não é autossuficiente	Forma estampas com 4 ou 16 unidades	
4	Av. D. Pedro II nº 601	1	Floral	autossuficiente	Forma estampas com 1 ou 4 unidades	
5	Av. Irineu Joffily nº 127	1	Floral	autossuficiente	Forma estampas com 2, 4 ou 16 unidades	
6	Av. Capitão José Pessoa nº 150	2	Floral	Não é autossuficiente	Forma com estampas com 4 ou 16 unidades	
			Floral	Não é autossuficiente	Forma com estampas com 4 ou 16 unidades	
7	Av. Capitão José Pessoa nº 39	2	Floral	Não é autossuficiente	Forma com estampas com 4 ou 16 unidades	
			Floral	autossuficiente	Forma com estampas com 1 ou 4 unidades	
8	Av. Capitão José Pessoa nº 174	1	Floral	autossuficiente	Forma estampas com 1 ou 4 unidades	
9	Av. Capitão José Pessoa, nº 147	1	Floral	Não é autossuficiente	Forma estampas com 4 ou 16 unidades Geométrico	
10	Av. M. Walfredo Leal nº 181	1	Floral	autossuficiente	Forma estampas com 1 ou 4 unidades	
11	Av. M. Walfredo leal nº 503	1	Geométrico	autossuficiente	Forma com estampas com 1 ou 4 unidades	
12	Av Odon Bezerra nº 367	2	Floral	Não é autossuficiente	Forma com estampas com 4 ou 16 unidades	

			Floral	Não é autossuficiente	Forma com estampas com 4 ou 16 unidades	
13	Av. Duarte da Silveira nº 448	1	Floral	Não é autossuficiente	Forma com estampas com 1 ou 4 unidades	

Entre outras evidências destacadas na pesquisa, está a visível hegemonia do azulejo tipo padrão com motivo floral, o que se afina sobremaneira com os agrupamentos tipo tapete utilizados na arquitetura conventual no Brasil durante o século XVII, notadamente nas galerias dos claustros. A razão para tal preferência pode estar vinculada à própria origem do azulejo no Oriente, onde os motivos de arabescos vegetais predominavam devido à proibição por parte do Islamismo da representação de figuras humanas e de animais nas artes aplicadas.

Já no tocante às dimensões das peças, os resultados mostram que não houve uma consonância de medidas entre os azulejos coloniais e os ‘modernos’, mas apenas de forma – o quadrado. Os azulejos levantados, à exceção do único de borda, medindo 7,5cm x 15cm, têm dimensões de 15cm x 15cm, diferentemente daqueles do período colonial, de 10,5cm x 10,5cm. O mesmo acontece com relação às espessuras das peças, que no período colonial, sendo de fabricação artesanal, tinham cerca de 1cm, enquanto que aqueles levantados na pesquisa, fabricados industrialmente, têm cerca de 2mm de espessura.

Uma outra questão que pode ser discutida é a forma como o ornamento foi usado nas fachadas das edificações residenciais estudadas, que difere sobremaneira da prática adotada no período colonial, quando edifícios térreos ou sobrados tinham o azulejo tipo padrão revestindo a totalidade da superfície da fachada. Tal prática se alinhava com a propriedade funcional do ornamento cerâmico porcelanizado, na medida em que protegia as fachadas contra os excessos do sol e das chuvas. Afinal sua superfície esmaltada tanto refletia os raios

solares no verão, como impermeabilizava a fachada com relação às copiosas chuvas de inverno. As edificações do Centro histórico de São Luis do Maranhão constituem um nítido exemplo dessa prática. No caso dos imóveis residenciais levantados no presente trabalho, o ornamento azulejar não recobre a totalidade das fachadas dos edifícios, mas participa da composição plástica geral das mesmas através de elementos pontuais, quais sejam: faixas horizontais, molduras de aberturas, cartelas, revestimentos de balcões, de jardineiras, painéis de fontes, etc.

5. Conclusões

Os resultados e discussões levantados na presente pesquisa comprovam a presença do azulejo como ornamento na arquitetura residencial produzida na cidade de João Pessoa na primeira metade do século passado, reverberando práticas congêneres adotadas em todo o Brasil, as quais eram, via de regra, ditadas a partir das grandes cidades como São Paulo e Rio de Janeiro, de onde se difundiam saberes e técnicas à época. As cartelas, as cercaduras, os recobrimentos de jardineiras, as faixas horizontais, os painéis decorativos são algumas dessas práticas expressas por meio de azulejos nas fachadas de residências produzidas na capital à época.

A partir do levantamento e catalogação do repertório azulejar existente nas treze edificações selecionadas para análise, foram registrados dezoito tipos diferentes de azulejos, sendo todos ‘padrão’, com características formais descritas no Quadro 1. Das treze edificações, nove imóveis apresentam apenas um tipo de azulejo, o que corresponde a 69,2% do total; os quatro restantes (30,8%) possuem mais de um tipo de azulejo.

Com relação aos motivos das peças,

apenas uma possui motivo geométrico, as outras dezessete têm desenhos florais, o que corresponde a 5,5% e 94,4% do total, respectivamente. Quanto à autossuficiência da peça em termos de estampa, nove azulejos têm desenho autossuficiente, não necessitando de fazer combinações com outros para formar um desenho. Considerando o potencial para agrupamentos, o azulejo de borda oferece condições para compor com duas unidades (5,5%), dois tipos de azulejos podem formar composições com duas, quatro ou dezesseis unidades (11,1%), sete tipos geram composições com uma ou quatro unidades (38,88%) e, por fim, oito peças precisam de quatro ou dezesseis unidades para compor estampas (44,44%).

Cumprido destacar que, a partir da diversidade de peças azulejares encontradas no recorte espacial definido para a pesquisa, pode-se perceber a importância que esse material teve como ornamento na arquitetura residencial da capital paraibana na primeira metade do século passado. Na amostragem considerada, foram registrados dezoito tipos de azulejos diferentes, porquanto a pesquisa quis dar prioridade à diversidade. Entretanto, no levantamento geral, foram detectadas várias residências com peças azulejares que se repetem em outras edificações, o que sugere a necessidade de se avaliar tais recorrências. Assim, a investigação oferece potencial para desdobramentos, já que o fato de existirem azulejos iguais em diferentes imóveis distribuídos em diferentes pontos no Centro Histórico de João Pessoa, sinaliza para a existência de fabricantes locais, nacionais ou internacionais que supriam o mercado local. Tal sinalização sugere a possibilidade de pesquisa complementar sobre o assunto, destacando os meios através dos quais as peças eram fabricadas e divulgadas, desde o desenho de suas estampas até sua arte final.

Finalmente, deve-se ressaltar que, apesar do recorte espacial definido para o presente estudo estar inscrito na poligonal do Centro Histórico da capital, o que, em tese, protegeria os imóveis aqui registrados, e por decorrência, seu patrimônio azulejar, o fato de tais edifícios não serem tombados

individualmente, expõe os mesmos ao descaso com relação à sua conservação, ou ao próprio desaparecimento. Tal situação sugere uma ação mais enérgica e estratégica dos órgãos de preservação envolvidos – IPHAEP e IPHAN – no sentido de promover mecanismos legais para a preservação do patrimônio azulejar em questão.

Referências

CAVALCANTI FILHO, Ivan; QUEIROZ, Camila Renata; LUCENA, Emanuel Victor Patrício de. A presença do neocolonial: a versão luso-brasileira e a variante hispano-americana. In: MOURA FILHA, Maria Berthilde; COTRIM, Márcio; CAVALCANTI FILHO, Ivan (Org.). **Entre o rio e o mar**: arquitetura residencial na cidade de João Pessoa. João Pessoa: Editora da Universidade Federal da Paraíba. 2016. 2v. cap. 3, p. 176-199.

KESSEL, Carlos. **Arquitetura Neocolonial no Brasil**: entre o pastiche e a modernidade. Rio de Janeiro: Jauá Editora, 2008.

MECO, José. **Azulejaria Portuguesa**. Lisboa: Bertrand, 1985.

MUNIZ, Suely Cisneiros. **Cronologia histórica e patologias dos azulejos em Pernambuco, entre os séculos XVII e XVIII**. Dissertação (Mestrado em Arqueologia), Universidade Federal de Pernambuco, Recife. Recife, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/805>. Acesso: jan. 2019.

PAES, A. N. **A arte do azulejo em Portugal**. Lisboa: Artes Gráficas, 2001.

SENABIO, Soluar Lucelia. **A arte do azulejo no Brasil**: do colonial ao contemporâneo. 2013. 68 f. Monografia (Especialização em História da Arte e da Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. PUC, Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/30565/30565.PDF>. Acesso: ago. 2018.

VALLADARES, José. **Os Azulejos da Reitoria da Universidade Federal da Bahia**. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 1982.

VIDAL, Wylinna. Uma cidade em expansão: outros caminhos se definem. In: MOURA FILHA, Maria Berthilde; COTRIM, Márcio; CAVALCANTI FILHO, Ivan (Org.). **Entre o rio e o mar**: arquitetura residencial na cidade de João Pessoa. João Pessoa: Editora da Universidade Federal da Paraíba. 2016. 2v. cap. 3, p. 153-175.

WANDERLEY, Ingrid Moura. **Os azulejos na arquitetura brasileira**: os painéis de Athos Bulcão. 2006 fls. 162 il. Dissertação (mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde-10112006-142246/pt-br.php> Acesso: set. 2018.

Não linearidades e endogeneidade na função de reação do Banco Central do Brasil: uma abordagem de regressão quantílica em dois estágios

Gabriel Mendonça Gonçalves¹

Gabriela Bezerra de Medeiros²

Resumo

O trabalho tem como objetivo verificar comportamentos não lineares da autoridade monetária brasileira. Em razão dos regressores que compõem a função de reação apresentarem endogeneidade, seguimos Chevapatrakul e Paez-Farrell (2014) e utilizamos o método de regressão quantílica em dois estágios. Como resultado, em geral, a resposta da taxa de juros ao hiato da inflação tem sido mais intensa na parte superior da distribuição condicional e consistente com o comportamento de um formulador *forward-looking*. Referente aos coeficientes de resposta ao hiato do produto verificamos que o Banco Central do Brasil tem respondido às pressões de demanda, especialmente quando a Selic está ajustada acima da mediana condicional. Por fim, a resposta à taxa de câmbio real foi significativa e crescente na cauda superior da distribuição condicional.

Palavras-chave: Função de Reação. Inflação. Política monetária. Regressão Quantílica.

Apresentação

Este capítulo é uma síntese do que foi explorado no decorrer do desenvolvimento do projeto de pesquisa “Estimação da função de reação com regressão quantílica para o Banco Central do Brasil no período de metas de inflação”, pertencente a um dos projetos de Iniciação Científica do Departamento de Economia da Universidade Federal da Paraíba. O presente trabalho foi elaborado sob a orientação da Professora Dra Gabriela Bezerra de Medeiros de ago/2018 a jul/2019.

A pesquisa é voltada à análise da política monetária brasileira durante o regime de metas de inflação, mais especificamente, no comportamento da função de reação do BCB. O tema é

estabelecido dentro de um cenário de extrema importância ao estudo da economia brasileira, uma vez que a taxa básica de juros Selic passa a ser o principal instrumento de política monetária para o controle dos preços após 1999 com a implementação do sistema de câmbio flutuante. É através de mudanças na taxa de juros nominal (Selic) que a autoridade brasileira busca ancorar as expectativas dos agentes, perseguindo a meta de inflação pré-estabelecida.

Houve um relativo consenso na teoria de que o método discricionário para realizar mudanças no nível da taxa de juros torna a política monetária menos transparente e, por esse motivo, busca-se adotar uma

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Estimação da função de reação com regressão quantílica para o Banco Central do Brasil no período de metas de inflação/ Não linearidades e endogeneidade na função de reação do Banco Central do Brasil: uma abordagem de regressão quantílica em dois estágios.

¹Discente Bolsista no Programa de Iniciação Científica - email: gmg_gabriel@outlook.com, telefone: (83) 98168-6403;

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq, telefone: (83) 3216-7570 (www.propesq.ufpb.br e-mail: cgpaic@propesq.ufpb.br).

²Prof. Dra. Orientadora do Projeto - email: gabriela.bm@hotmail.com, telefone: (83) 3216-7453.

espécie de regra pré-estabelecida para mudar a taxa básica de juros, conferindo maior credibilidade ao banco central. No presente trabalho, nosso objetivo foi estimar funções de reação para o Banco Central do Brasil, ou seja, estimar esse tipo de regra. Para isso, utilizamos o método de regressão quantílica em dois estágios e verificamos que o procedimento pode fornecer informações relevantes à literatura de não linearidades nas funções de reação do BCB e ao entendimento da regra de política monetária brasileira.

Atinente ao modelo teórico, fundamentamos o trabalho em uma extensão do modelo proposto por Clarida, Gali e Gertler (1999). Tal extensão permite simular o comportamento da autoridade monetária em uma pequena economia aberta para tentar captar os possíveis efeitos do câmbio na determinação da taxa de juros, assim como os efeitos dos desvios da inflação e do produto.

Fundamentação teórica

Iniciando a literatura, podemos destacar o trabalho de Taylor (1993) formula uma regra algébrica linear de condução da política monetária, relacionando a taxa de juros ao produto real e ao nível de preço passado. O autor aborda também a forma que poderiam ser feitas transições de regras, devido ao dinamismo econômico e que elas permitiriam continuidade da política monetária caso mude o formulador. A partir do modelo de Taylor (1993), Clarida, Gali e Gertler (1999) buscam incorporar à regra de política monetária um termo inercial. Este termo permite a suavização da taxa de juros. Os autores também acrescentam as expectativas na regra, demonstrando que a autoridade monetária pode responder não só aos desvios da inflação corrente ou passada, como apresentado por Taylor (1993), como também olhando o horizonte futuro esperado pelos agentes. Com isso, aumenta-se a abrangência das regras permitindo ao

banco central agir de maneira preventiva.

Devido à complexidade da economia as regras estimadas, em geral, pressupõe algumas restrições à função de reação. A teoria envolvendo esse tema avança à medida em que se reduzem essas restrições e aproximam as funções de reação ao comportamento complexo do cenário político e econômico.

Ilustrando esse movimento, a literatura inicia-se supondo linearidade nas respostas do banco central em relação às variáveis. Isto é, a autoridade monetária dá o mesmo peso para desvios negativos ou positivos dos hiatos da inflação e do produto, como em Clarida, Gali e Gertler (1999).³ Entretanto existem diversas razões para supor que essa relação não seja simétrica. Cukierman e Gerlach (2003) apontam como exemplos, a sensibilidade do formulador de política monetária aos desejos da população e as influências políticas, ocasionadas, entre outros fatores, por um maior grau de aversão dos agentes a desvios negativos do hiato do produto. Dessa forma, a literatura procura investigar a possibilidade de um comportamento não linear da autoridade monetária em relação às variáveis e buscam identificar quais as causas que podem originar tal condução.

Nesse contexto, pode-se destacar os trabalhos de Nobay e Peel (2000) e Dolado, Maria-Dolores e Naveira (2005) que supõem a origem da não linearidade considerando que a estrutura da economia contém uma Curva de Phillips não linear com uma função de perda quadrática. Para Surico (2007) a origem da não linearidade na regra ótima pode se originar nas preferências da autoridade monetária, caso ela dê pesos diferentes a desvios negativos e positivos no hiato da inflação ou hiato do produto. A literatura brasileira também incorporou a discussão envolvendo o comportamento não linear da autoridade monetária. Associando seu fator causal a possibilidade do BCB apresentar preferências assimétricas

³A literatura envolvendo funções de reação com linearidade nos coeficientes de resposta é abrangente, como Taylor (1993), Clarida, Gali e Gertler (1998) Clarida, Gali e Gertler (2000), Minella et al. (2003), Mello e Moccerro (2009), Minella e Souza-Sobrinho (2013).

destaca-se Aragón e Portugal (2010) que constatam preferência assimétrica do Banco Central brasileiro a favor de uma inflação acima da meta e sugerem que pode ter sido causada por decisões políticas devido à crise no início da década. Moura e Carvalho (2010) também encontram evidências de assimetria em relação à inflação. Estendendo o modelo proposto por Surico (2007) e acrescentando a possibilidade de quebras estruturais na função, Aragón e Medeiros (2013) buscam verificar se as assimetrias podem estar relacionadas a fatores como mudanças de gestão do BCB, crises e outros fatores exógenos. Lopes e Aragón (2014) vão por essa mesma abordagem para investigar se preferências assimétricas variantes no tempo podem causar não linearidades na função de reação.

Porém, existem outras abordagens para investigar o comportamento não linear por parte das autoridades monetárias. Um método que tem ganhado destaque na literatura mundial permite verificar esse comportamento sem a necessidade de fazer suposições específicas sobre o fator causal. Sugerido inicialmente por Koenker e Bassett (1978), o método é conhecido como regressão quantílica. O procedimento consiste em dividir as observações em quantis de modo a criar uma especificação da função de reação não paramétrica, com um número infinito de possíveis vetores de parâmetros, possibilitando mapear toda a distribuição condicional da variável dependente, no caso, a taxa básica de juros, e com isso captar comportamentos não lineares a partir dos dados.

Dada essa possibilidade, alguns autores passam a estudar e investigar o método de regressão quantílica. Kim e Muller (2004) encontram evidências de que a proposta inicial de tal estimação pode produzir estimativas viesadas. Os autores propõem, para garantir estimadores consistentes para os parâmetros de inclinação, utilizar um método de regressão

quantílica em dois estágios, baseado no estimador de mínimos desvios absolutos em dois estágios desenvolvido por Amemiya (1982) e Powell (1983). Kim e Muller (2012) propõem melhorias na eficiência dos estimadores quantílicos de dois estágios.⁴ Utilizando esse método para estimar a função de reação do banco central destacam-se os trabalhos de Chevapatrakul, Kim e Mizen (2009), para os Estados Unidos e Japão e Chevapatrakul e Paez-Farrell (2014) para a Austrália, Canadá e Nova Zelândia.

Para o Brasil, Medeiros, Portugal e Aragón (2017) investigam a função de reação pelo método de regressão quantílica. Para contornar o problema de endogeneidade empregam o método utilizado por Chernozhukov e Hansen (2006), conhecido como regressão quantílica inversa ou regressão quantílica de variável instrumental, que é uma alternativa ao método de dois estágios citado anteriormente. Nesse estudo encontram evidências significativas de que tal método fornece informações adicionais de não linearidades à função de reação do Banco Central do Brasil.

O objetivo deste trabalho é estimar funções de reação para o Banco Central do Brasil por meio do método de regressão quantílica em dois estágios, como o empregado por Chevapatrakul e Paez-Farrell (2014). Verificar-se-á se os resultados obtidos acrescentam informações relevantes a literatura de não linearidades nas funções de reação e ao entendimento da regra de política monetária brasileira.

Atinente ao modelo teórico, o trabalho fundamenta-se em uma extensão do modelo proposto por Clarida, Gali e Gertler (1999). Tal extensão permite simular o comportamento da autoridade monetária em uma pequena economia aberta. Em um país emergente, como o Brasil, que possui parte da dívida denominada em moeda estrangeira, depreciações ou apreciações cambiais podem causar grande impacto

⁴Aplicando o procedimento de dois estágios os coeficientes estimados tornam-se robustos a certas quebras de pressupostos do modelo clássico de regressão, como a presença de variáveis endógenas.

à economia e aos balanços contábeis dos agentes. Dessa forma é conveniente supor que o Banco Central considere essa variável na sua função de reação. Mohanty e Klau (2005) corroboram com essa hipótese investigando regras de Taylor modificadas para diversos países que se enquadram nessas características e constatando respostas significativas da autoridade monetária às mudanças na taxa de câmbio. Aizenman, Hutchison e Noy (2011) também investigam a relação entre a taxa real de câmbio e a função de reação do banco central, com ênfase em países exportadores de *commodities* e constatam que a taxa de câmbio pode ser um importante determinante da taxa de juros, dado que uma autoridade monetária preocupada com a sua volatilidade pode gerar um maior ganho de bem estar aos agentes. Para o Brasil, alguns trabalhos constatam a resposta positiva da autoridade monetária brasileira à taxa de câmbio real, inclusive o estudo de Medeiros, Portugal e Aragón (2017), com o procedimento de regressão quantílica inversa.

Metodologia e Análise

No trabalho utilizamos uma extensão do modelo sugerido por Clarida, Gali e Gertler (1999) cuja estrutura da economia utiliza uma abordagem Novo-Keynesiana formada por três componentes. O primeiro componente é composto por um sistema de equações que simulam a dinâmica estrutural da economia. Esse sistema, após a extensão, é composto por três equações responsáveis por definir a dinâmica de precificação, produto agregado e a taxa de câmbio real na economia. O segundo componente refere-se à função perda quadrática da autoridade monetária que busca modelar suas preferências na tomada de decisão. Por fim, o último componente corresponde à regra ótima de política monetária para a determinação da taxa de juros nominal.

As equações que descrevem a dinâmica do produto, precificação e câmbio real são dadas respectivamente por:

$$x_t = E_t x_{t+1} - \phi(i_t - E_t \pi_{t+1}) + \alpha e_t + v_t^d \quad (1)$$

$$t = \beta E_t \pi_{t+1} + \kappa x_t + \gamma e_t + v_t^s \quad (2)$$

$$e_t = E_t(e_{t+1}) - [i_t - E_t(\pi_{t+1}) + v_t^e] \quad (3)$$

onde: x_t representa o hiato do produto; π_t é a taxa de inflação do período; e_t é o hiato cambial; $E_t(x_{t+1})$, $E_t(\pi_{t+1})$, $E_t(e_{t+1})$ são respectivamente a expectativa formulada no período t para o hiato do produto, a inflação e o hiato cambial do período $t+1$; i_t é a taxa de juros Selic no período t ; v_t^s , v_t^e e v_t^d são termos de erro ruído-branco que captam outros determinantes das variáveis, como choques de demanda, custos e câmbio e β , κ , ϕ e γ são constantes positivas.

É possível observar movimentos importantes da economia por meio dessas equações: a curva IS Eq. (1) é uma versão log-linearizada da equação de Euler para consumo, unida a condição de *market clearing*.

Essa equação parte da decisão ótima das famílias sobre consumo e poupança. Na construção da demanda agregada, leva-se em consideração que as famílias suavizam o consumo ao longo do tempo. Dessa forma, dada uma maior expectativa de consumo no futuro, aumentam o consumo presente, elevando a demanda corrente. Pode-se ver esse efeito claramente no componente $E_t x_{t+1}$. Da mesma forma, pelo componente αe_t , nota-se que a depreciação cambial afeta positivamente o hiato do produto. O componente $(i_t - E_t \pi_{t+1})$ mostra que as famílias respondem negativamente ao aumento esperado da taxa de juros real.

A Eq. (2), é um modelo de Curva de Phillips apresentada por Calvo (1983) e utilizada em diversos trabalhos envolvendo funções de reação, como em Clarida, Gali e Gertler (1999), Minella et al. (2003), Surico (2007), Medeiros e Aragón (2011). Nesta economia as empresas ajustam o preço dos seus produtos dada uma probabilidade constante em qualquer período de tempo após o último ajuste. Pode-se dizer que as empresas possuem um poder discricionário de ajuste e, com isso, elevam os preços quanto maior as suas expectativas futuras de inflação. Esse fato é descrito pelo componente $E_t \pi_{t+1}$ da curva. O hiato do

produto e do câmbio real estão presentes na equação para captar a pressão inflacionária oriunda do excesso de demanda na economia. A Eq. (3) mostra que a taxa de câmbio é determinada pela paridade descoberta da taxa de juros.

Trabalhos como os de Clarida, Gali e Gertler (2000), Surico (2007), Medeiros e Aragón (2011), entre outros, analisam o problema de otimização da autoridade monetária sob a suposição de que as decisões de condução da política monetária são tomadas antes dos choques de demanda e custo. Assim, o banco central para definir a taxa de juros corrente e determinar a trajetória ótima do juros nominal busca minimizar as possíveis perdas, dispondo somente das informações disponíveis até o final do período anterior. Formalmente essa condição intertemporal é descrita como:

$$E_{t-1} \sum_{j=0}^{\infty} \beta^j L_{t+j} \quad (4)$$

em que: $\beta \in (0,1)$ é o fator de desconto e L é a função perda do banco central no período.

A equação que define a função de perda do banco central (L) no modelo é conhecida na literatura como *Linex*. Foi utilizada uma versão cuja função perda quadrática é simétrica (L) sujeita a restrição das equações referentes à dinâmica da economia obtidas em Eq. (1), Eq. (2) e Eq. (3). Sendo dada por:

$$L_t = \frac{1}{2} [(\pi_t - \pi^*)^2 + \lambda_x x_t^2 + \lambda_e e_t^2 + \lambda_i (i_t - i^*)^2 + \lambda_{\Delta i} (i_t - i_{t-1})^2] \quad (5)$$

onde: π_t é a taxa de inflação; π^* é a meta de inflação; x_t é o hiato do produto; e_t é o hiato cambial; i_t é a taxa nominal de juros; i^* é a meta da taxa de juros; i_{t-1} é a taxa de juros nominal do período anterior e λ_x , λ_e , λ_i e $\lambda_{\Delta i}$ são pesos relativos dados a um desvio do produto, a um desvio do câmbio real e a estabilização da taxa de juros em relação a meta, respectivamente.

Segundo Aragón e Medeiros (2013) funções semelhantes a esta especificação

foram inicialmente discutidas por Varian (1974) e Zellner (1986) e aplicadas ao estudo de política monetária por Nobay e Peel (1998).⁵

Percebe-se por meio da função perda que é custoso para a autoridade monetária a expansão dos hiatos do produto e do câmbio, assim como o desvio da inflação em relação a meta e a diferença entre o juros nominal e a meta da taxa de juros.

A literatura apresenta motivos para supor que o BCB resolve o problema de otimização da Eq. (4) sob discricção, tomando as restrições da economia e as expectativas dos agentes como dadas, possuindo o controle de escolher a taxa de juros corrente i_t em cada período. "Como não há persistência endógena na inflação e hiato do produto, o problema de otimização intertemporal pode ser reduzido a uma sequência de problemas de otimização estática" (ARAGÓN; MEDEIROS, 2013). Utilizando as condições de primeira ordem e isolando para i_t , obtém-se a equação estrutural da taxa de juros. Esta equação representa no modelo a forma da autoridade monetária afetar as variáveis que são tomadas como dadas na sua função perda. Resolvendo tais condições, obtém-se a equação na forma reduzida que será a base de estimação dos modelos após alguns ajustes empíricos, a seguir:

$$i_t = (1-\theta_1) [\beta_0 + \beta_1 E_{t-1}(\pi_t - \pi^*) + \beta_2 E_{t-1}(x_t) + \beta_3 E_{t-1}(e_t)] + \theta_1 (i_{t-1}) \quad (6)$$

$$\text{em que: } \theta_1 = \frac{\lambda_{\Delta i}}{(\lambda_i + \lambda_{\Delta i})}; \beta_1 = \frac{\kappa(\phi + \alpha) + \gamma}{\lambda_i}; \beta_2 = \frac{\gamma_x(\phi + \alpha)}{\lambda_i};$$

$$\beta_3 = \frac{\lambda_e}{\lambda_i}.$$

Particularidades empíricas

Algumas mudanças na Eq. (6) são necessárias para adequar o modelo teórico à economia brasileira. Seguindo as sugestões apontadas na literatura, considera-se uma meta de inflação variável π_t^* , visto que no espaço de tempo estudado, a meta de inflação sofre alterações anuais de 2000 a 2004.⁶ Foi também considerado um choque *i.i.d.*

⁵Renomados trabalhos que tratam de regras ótimas de políticas monetárias utilizam funções de perda semelhantes a essa, como Nobay e Peel (2003), Dolado, Maria-Dolores e Naveira (2005), Surico (2007) e outros.

⁶Em 2003 e 2004 o Banco Central do Brasil perseguia uma inflação ajustada acima da meta, embora não revogue a meta oficial. Para esse intervalo foram utilizadas as metas ajustadas e para os demais períodos a meta oficial.

que é interpretado como um componente puramente aleatório de política monetária, denominado por m_t . Além disso, acrescenta-se uma segunda defasagem da taxa de juros nominal (i_{t-2}) para evitar possíveis problemas de correlação serial. E, por fim, os valores esperados dos hiatos da inflação e produto são substituídos por seus valores observados.⁷

Regra ótima de política monetária

Após tais modificações, a especificação reduzida da regra ótima de política monetária do Banco Central do Brasil é dada por:

$$i_t = \beta'_0 + \beta'_1(\pi_t - \pi_t^*) + \beta'_2(x_t) + \beta'_3(e_t) + \theta_1(i_{t-1}) + \theta_2(i_{t-2}) + \varepsilon_t \quad (7)$$

em que: $\beta_0 = i^*$, $\beta_1 = (1 - \theta_1 - \theta_2) \beta_1$, $i = 0, 1, 2, 3$ e $\varepsilon_t = i_t - [\beta'_0 + \beta'_1(\pi_t - \pi_t^*) + \beta'_2(x_t) + \beta'_3(e_t) + \theta_1(i_{t-1}) + \theta_2(i_{t-2}) + m_t]$

Empregamos também uma especificação alternativa da função de reação que utiliza a variável sugerida por Minella et al. (2003) e analisada em diversos trabalhos envolvendo o tema, como Aragón e Portugal (2010), Minella e Souza-Sobrinho (2013). Essa especificação busca incorporar, no lugar do hiato da inflação corrente, uma equação que fornece à função de reação a possibilidade de captar desvios das expectativas de inflação em relação a meta de inflação. Ou seja, funciona como um hiato da inflação esperada. Essa equação é denominada de variável Dj_t .

A especificação alternativa da função de reação do BCB é dada por:

$$i_t = \beta'_0 + \beta'_1 Dj_t + \beta'_2(x_t) + \beta'_3(e_t) + \theta_1(i_{t-1}) - 1 + \theta_2(i_{t-2}) + \varepsilon_t \quad (8)$$

sendo a variável Dj_t obtida a partir da seguinte equação:

$$Dj_t = \frac{(12-j)}{12} (E_j \pi_t - \pi_t^*) + \frac{j}{12} (E_j \pi_{t+1} - \pi_{t+1}^*) \quad (9)$$

onde: j é o índice do mês, sendo que $1 \leq j \leq 12$; $(E_j \pi_t)$ é a expectativa formulada pelos agentes no mês j do ano t , para o ano corrente;⁸ $(E_j \pi_{t+1})$ é a expectativa formulada pelos agentes no mês j do ano t , para o próximo ano $t+1$; t^* é a interpolação da meta de inflação anual do

ano t ; $t+1^*$ é a interpolação da meta de inflação anual do ano $t+1$;

Regra ótima de política monetária em diferentes quantis condicionais

A regra apresentada acima, estima a função na média condicional, captando um comportamento linear da autoridade monetária. A proposta utilizando a regressão quantílica é um pouco diferente. Tal método foi apresentado inicialmente por Koenker e Bassett (1978) e possui a característica de investigar a resposta da variável dependente às variáveis explicativas em diferentes pontos da distribuição condicional. Ou seja, a regressão quantílica capta possíveis comportamentos assimétricos da autoridade monetária de acordo com o nível da taxa de juros i_t .

De forma resumida, a ideia de quantis é separar o rol de observações da variável de referência em segmentos com proporções iguais em cada um deles. As proporções mais comuns utilizadas são os quartis, quintis e decis, que dividem as observações em 4, 5 e 10 partes, respectivamente. Porém, pode-se generalizar tais proporções para quantis ou percentis.

Na presente estimação, tem-se que o τ th quantil condicional é definido como sendo o valor $q_\tau(i_t | (\pi_t - \pi_t^*), x_t, e_t, i_{t-1}, i_{t-2})$ tal que a probabilidade da taxa de juros nominal ser menor do que $q_\tau(i_t | (\pi_t - \pi_t^*), x_t, e_t, i_{t-1}, i_{t-2})$ é igual a τ , ou seja:

$$q_\tau(i_t | (\pi_t - \pi_t^*), x_t, e_t, i_{t-1}, i_{t-2}) = \int_{-\infty}^{q_\tau(i_t | (\pi_t - \pi_t^*), x_t, e_t, i_{t-1}, i_{t-2})} f_{q_\tau(i_t | (\pi_t - \pi_t^*), x_t, e_t, i_{t-1}, i_{t-2})}(i_t | (\pi_t - \pi_t^*), x_t, e_t, i_{t-1}, i_{t-2}) di = \tau \quad (10)$$

em que $\tau \in (0,1)$ e $f_{q_\tau(i_t | (\pi_t - \pi_t^*), x_t, e_t, i_{t-1}, i_{t-2})}(i_t | (\pi_t - \pi_t^*), x_t, e_t, i_{t-1}, i_{t-2})$ é a densidade condicional de i_t dados $(\pi_t - \pi_t^*), x_t, e_t, i_{t-1}, i_{t-2}$.

Dessa forma, os parâmetros da função de reação podem ser estimados em diferentes quantis, obtendo uma completa distribuição condicional da taxa de juros.

Esta é uma especificação não

⁷Os procedimentos adotados foram baseados nos trabalhos de Aragón e Portugal (2010), Minella e Souza-Sobrinho (2013), Medeiros e Aragón (2011), Medeiros, Portugal e Aragón (2017).

⁸As expectativas de inflação para o ano t e $t+1$ são coletadas e disponibilizadas pelo Banco Central, a coleta é feita através de pesquisas realizadas com instituições financeiras e empresas de consultoria. Para essa estimação foi utilizada a mediana das expectativas do IPCA.

paramétrica em que τ pode variar continuamente entre zero e um, de modo que haja um número infinito de possíveis vetores de parâmetros. Para ilustrar, supondo o caso em que $\tau = \frac{1}{2}$, na Eq. (10), obtemos a função da mediana condicional de i_t . Dessa forma, podemos expressar as funções de reação do BCB no quantil τ por:

$$q_t(i_t | (\pi_t - \pi_t^*), x_t, e_t, i_{t-1}, i_{t-2}) = \beta_0 + \beta_1(\tau)(\pi_t - \pi_t^*) + \beta_2(\tau)x_t + \beta_3 e_t + \theta_1(\tau)i_{t-1} + \theta_2(\tau)i_{t-2} \quad (11)$$

$$q_t(i_t | (\pi_t - \pi_t^*), x_t, e_t, i_{t-1}, i_{t-2}) = \beta_0 + \beta_1(\tau) Dj + \beta_2(\tau)x_t + \beta_3 e_t + \theta_1(\tau)i_{t-1} + \theta_2(\tau)i_{t-2} \quad (12)$$

Assim como na média condicional, as variáveis são potencialmente endógenas. E isto pode influenciar negativamente as estimativas da regressão quantílica. Por esse motivo, propõe-se empregar a abordagem de dois estágios proposta por Kim e Muller (2004) que permite inferir estimadores consistentes para os parâmetros de inclinação mesmo com essa quebra de pressuposto do modelo clássico de regressão. O método de RQ2E parte da mesma condição de momento definida pela Eq. (10), podendo ser representada por:

$$P(Y \leq q_\tau(D, X) | X, Z) = \tau \quad (13)$$

em que $P(\cdot)$ representa a probabilidade condicional, Y é a variável dependente i_t , D é um vetor de variáveis endógenas formado pelo hiato da inflação $(\pi_t - \pi_t^*)$, o hiato do produto x_t e o hiato do câmbio real e_t ; X é um vetor que inclui o intercepto e as defasagens da taxa de juros Selic (i_{t-1}, i_{t-2}) e Z é o vetor de instrumentos adicionais que pode incluir valores defasados do hiato da inflação e do produto.

Como o nome sugere, o método é formado por duas etapas. A primeira etapa é composta por estimar via MQO regressões relacionando os regressores endógenos (D) em função dos instrumentos (Z), e calcular os respectivos valores preditos dessas regressões (D). A segunda consiste em estimar via regressão quantílica as equações reduzidas do modelo, no nosso caso, as Eqs. (11) e (12), tratando os valores preditos calculados no primeiro estágio como variáveis explicativas. Kim e Muller (2008) mostram que os coeficientes de inclinação estimados por esse procedimento

são consistentes.

Chevapatrakul e Paez-Farrell (2014) sugerem utilizar o método de *bootstrap* heterocedástico, proposto por Efron (1982), para obter os erros padrão dos coeficientes das funções de reação estimadas pelo método de RQ2E. Tal método faz-se necessário devido às variáveis explicativas que compõe a regressão não conterem os valores reais das variáveis, mas sim os ajustados, obtidos a partir das estimações do primeiro estágio, causando viés aos erros padrão das estimativas.

O procedimento de *bootstrap* heterocedástico consiste em: retirar pares aleatoriamente a partir das observações originais substituídos os valores preditos obtidos nas regressões do primeiro estágio. Em seguida uma estimativa β_0^B é calculada para cada amostra *bootstrap* extraída. Após um grande número de repetições, representadas por B , obtêm-se uma amostra de B p -vetores do estimador cuja matriz de covariância amostral constitui um estimador válido da matriz de covariância do estimador original. Para o presente estudo, seguimos Chevapatrakul e Paez-Farrell (2014), considerando 5000 iterações.

Descrição dos dados

Para desenvolver as estimações apresentadas anteriormente foram utilizadas séries mensais para o período compreendido entre janeiro de 2000 e dezembro de 2018, disponibilizadas pelo BCB e pela Fundação Getúlio Vargas (FGV).

A série 4189 - taxa de juros selic acumulada no mês anualizada - refere-se a variável (it), sendo esta a variável dependente no modelo e o principal instrumento de política monetária após o regime de metas de inflação.

Nas estimações que são compostas pelo hiato convencional da inflação $(\pi_t - \pi_t^*)$ foi utilizada a série 433 - Índice de preços ao consumidor amplo (IPCA) - referente a variável (π_t), sendo que para a estimação ela foi acumulada nos últimos 12 meses. Para a meta de inflação (π_t^*) dois procedimentos de interpolação foram tomados para observar

se tal procedimento influenciaria de forma significativa os resultados. A primeira interpolação da meta é denominada de *forward-looking* (FW).⁹ De modo que a diferença entre a inflação e a meta *forward-looking* será aqui denominada de hiato FW, representada por $(\pi_t - \pi_t^{*fw})$. A segunda interpolação da meta de inflação é definida como *backward-looking* (BK) cujo procedimento de interpolação é similar ao anterior, porém utiliza-se a meta de inflação do período anterior ($t - 1$) no lugar de (t) e a corrente (t) no lugar da ($t + 1$). O hiato BK então é definido como $(\pi_t - \pi_t^{*bk})$. Como um hiato da inflação alternativo foi utilizada a variável Dj_t definida pela Eq. (9).

A série encadeada do índice de volume com ajuste sazonal, disponibilizada pela FGV, como a variável monitor do produto interno bruto da economia (PIB) foi utilizada para a determinação do hiato do produto. Este é mensurado pela diferença percentual entre o logaritmo natural do monitor do PIB e o produto potencial da economia. Como o produto potencial não é uma variável observável, a literatura sugere estimá-lo por meio de uma *proxy*. Utilizaremos para esse fim o método de estimação conhecido como filtro Hodrick-Prescott (HP), com λ de 14,400, conforme sugerido na literatura para séries mensais. O hiato do produto é representado pelo componente cíclico extraído do filtro, sendo definido no trabalho como x_t .

O hiato cambial é determinado de maneira análoga ao hiato do produto. A série temporal utilizada para captar seu efeito é a 11752 - Índice da taxa de câmbio efetiva real, disponibilizada pelo Banco Central do Brasil.

Testes de Raiz Unitária

Para verificar a estabilidade das séries utilizadas nas estimações aplicamos os seguintes testes: (i) teste Dickey Fuller-GLS, proposto por Elliot et al. (1996), que se trata de uma modificação do teste ADF para aumentar seu poder de significância, em que a série

passa por uma transformação pelo método dos Mínimos Quadrados Generalizados; (ii) teste KPSS cuja principal relevância é que, ao contrário dos demais testes executados, para que a série seja considerada estacionária deve-se aceitar a hipótese nula. (iii) procedimentos de testes M propostos por Ng e Perron (2001). Ressalta-se que para definir o número de defasagens ótimas (k) dos testes, seguimos as recomendação de Ng e Perron (2001) e utilizamos o critério de informação Akaike Modificado (MAIC), pois segundo os autores, outros critérios subestimam os valores de (k).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, consideramos que, com exceção da Selic (i_t), podemos rejeitar a hipótese de raiz unitária nas séries. A Selic, por sua vez, aparenta ser não estacionária em nível. A literatura tem apontado indícios de quebras estruturais na tendência da taxa Selic e não considerar esse fator pode ser a causa da impossibilidade de rejeitar a hipótese de raiz unitária na série.

Dessa forma, realizamos um procedimento de teste robusto à possibilidade de quebra estrutural para a taxa Selic. Conforme apresentado por Vogelsang e Perron (1998), realizamos o teste Dickey-Fuller aumentado com constante e tendência com uma quebra aditiva na tendência.¹⁰ A estatística t calculada no valor de (-4,3186) e p -valor de (0,056) permite rejeitarmos a hipótese nula de raiz unitária na taxa Selic ao nível de significância de pelo menos 10%, ao considerar uma quebra estrutural do tipo aditiva na tendência em outubro de 2010.

⁹A meta de inflação *forward-looking* é uma interpolação a partir das metas anuais obtidas pela seguinte fórmula: $t^{*fw} = (12-j)12t^{*+} + j12t+1^{*}$, em que t^{*} e $t+1^{*}$ são as metas anuais oficiais ajustadas divulgadas pelo BCB para o ano corrente e o próximo ano, respectivamente.

¹⁰O critério de informação que auxiliou na escolha das defasagens foi do tipo Schwarz.

Tabela 1 – Testes de raiz unitária - Período: jan/2000 a dez/2018.

Variável	DF - GLS	KPSS	$MZ_{\alpha}GLS$	MZ_tGLS	$MSBGLS$	(k)
i_t	-2.18	0.18**	-11.23	-2.35	0.21	(9)
$(\pi_t - \pi_t^{*fw})$	-1.68*	0.30	-7.62*	-1.84*	0.24*	(12)
$(\pi_t - \pi_t^{*bk})$	-2.27**	0.32	-7.13*	-1.86*	0.26*	(12)
Dj_t	-2.68***	0.12	-15.18***	-2.70***	0.18***	(2)
x_t	-3.65***	0.03	-24.23***	-3.45***	0.14***	(0)
e_t	-2.36**	0.03	-10.03**	-2.23**	0.22**	(11)

Notas: *Significativo a 10%. **Significativo a 5%. ***Significativo a 1%.

Fonte: Elaboração Própria.

Resultados

Após constatado o comportamento estacionário das séries, seguimos para os procedimentos descritos na metodologia referente a regra ótima de política monetária na média condicional Eqs.(7) e (8). Os resultados das estimações são apresentados na Tabela 2, com os respectivos erros padrão apresentados entre parênteses. Os testes de verificação do modelo apontam para um elevado coeficiente de determinação R^2 ajustado (0,996), consistente com a literatura. A estatística de teste J-statistic não permite rejeitar a hipótese nula. Dessa forma, infere-se que não há momentos estatisticamente diferentes de zero, ou seja, as restrições de sobreidentificação do modelo são válidas. O teste de Hausman rejeita a hipótese nula de exogeneidade dos regressores e por fim, o procedimento de Cragg-Donald rejeita a hipótese nula de que os instrumentos utilizados são fracos, fato que incidiria viés à estimação.

Atinente aos coeficientes de resposta de curto prazo, percebe-se que apresentaram significância estatística nas três estimações. Em geral, observa-se que o regressor

referente à resposta da taxa Selic ao hiato da inflação (β_1) apresentou resultado semelhante ao comparar os desvios utilizando os métodos de interpolação distintos (FW e BK). Porém, quando empregada a variável Dj_t , o coeficiente de resposta é significativamente mais elevado. Esse efeito sugere um comportamento *forward-looking* por parte da autoridade monetária brasileira, em conformidade com diversos trabalhos, como o próprio estudo de Minella et al. (2003), Minella e Souza-Sobrinho (2013) e outros. Referente ao coeficiente de resposta ao hiato do produto (β_2), observa-se resultados bastante próximos em todas as especificações, indicando que a autoridade monetária responde à possíveis pressões de demanda e seus efeitos na economia. E por fim, o coeficiente referente ao hiato do câmbio real (β_3) embora tenha apresentado menor intensidade, corrobora com estudos que apontam à taxa de câmbio como um possível determinante da taxa de juros, como Clarida, Galí e Gertler (1998), Mohanty e Klau (2005), Soares e Barbosa (2006), Aizenman, Hutchison e Noy (2011).

Tabela 1 – Testes de raiz unitária - Período: jan/2000 a dez/2018.

Parâmetros	Eq. (7) - hiato FW		Eq. (7) - hiato BK		Eq. (8)	
	VI	GMM	VI	GMM	VI	GMM
β_0	0,098 (0,07)	0,07 (0,07)	0,086 (0,07)	0,06 (0,08)	0,05 (0,06)	0,02 (0,08)
β_1	0,023* (0,01)	0,029* (0,014)	0,02* (0,01)	0,027** (0,01)	0,06* (0,03)	0,07** (0,03)

β'_2	0,063*** (0,02)	0,06*** (0,02)	0,06*** (0,02)	0,07*** (0,02)	0,06*** (0,01)	0,06*** (0,01)
β'_3	0,009*** (0,003)	0,01** (0,004)	0,009*** (0,003)	0,01** (0,004)	0,007*** (0,003)	0,008** (0,004)
θ_1	1,66*** (0,05)	1,64*** (0,06)	1,64*** (0,05)	1,62*** (0,07)	1,63*** (0,06)	1,60*** (0,07)
θ_2	-0,67*** (0,04)	-0,65*** (0,06)	-0,65*** (0,05)	-0,63*** (0,07)	-0,64*** (0,06)	-0,61*** (0,08)
β_1	1,92** (0,83)	2,89 (2,00)	2,11** (1,04)	3,22 (2,81)	6,58* (3,84)	10,97 (11,21)
β_2	5,296* (3,12)	6,45 (4,21)	6,29* (3,81)	8,08 (6,24)	6,78 (4,68)	8,96 (8,46)
β_3	0,74 (0,47)	0,98 (0,73)	0,84 (0,55)	1,14 (0,97)	0,86 (0,66)	1,22 (1,24)
J-statistic (p-valor)	0,77	0,73	0,84	0,83	0,76	0,72
Hausman (p-valor)	0,07	0,09	0,02	0,01	0,06	0,10
Cragg-Donald	26,95†	26,95†	25,87†	25,87†	25,72†	25,71†
R2 ajustado	0,996	0,996	0,996	0,996	0,996	0,996

Nota: *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. *Significativo a 10%. Desvio Padrão entre parênteses.
† Indica que o viés relativo do estimador de VI ou GMM em relação ao estimador MQO é no máximo 5%.
Fonte: Elaboração Própria.

Quanto aos coeficientes de resposta de longo prazo, podemos observar que o método empregado para realizar a estimação influenciou na significância dos parâmetros. O coeficiente referente a resposta da taxa Selic aos hiato da inflação (β_1) apresentou significância estatística apenas pelo método (VI), permanecendo a diferença de intensidade quando utilizado o hiato de expectativas de inflação (Dj_t). Esse resultado sugere que a autoridade monetária brasileira tem satisfeito o princípio de Taylor (1993), elevando a taxa Selic o suficiente para elevar o juros real da economia em resposta aos desvios da inflação. O coeficiente referente ao hiato do produto (β_2) apresentou significância apenas na Eq. (7) pelo método (VI). As estimativas de (β_3) não apresentaram significância.

Os componentes de suavização da taxa de juros ($\theta_1 + \theta_2$) de aproximadamente 0,98 são significativos a 1% para todas as

estimações, resultado que converge ao da literatura de suavização da taxa de juros de curto prazo, indicando a preocupação da autoridade monetária em ajustar o instrumento de política em intervalos e montantes discretos.¹¹ Esse resultado está em conformidade com a literatura brasileira que tem caracterizado a preocupação do BCB por uma alta suavização da taxa de juros, por exemplo Oliveira et al. encontram que o coeficiente de suavização do BCB foi de aproximadamente (0,97) e Medeiros, Portugal e Aragón de (0,98).

Estimação nos quantis condicionais

As estimações das funções de reação do BCB foram estimadas para cada quantil $\tau \in \{0,05, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 0,95\}$. Devido à limitação de espaço, apresentamos e discutimos no presente texto apenas os coeficientes referentes a estimação quantílica que leva em consideração a variável Dj , pois

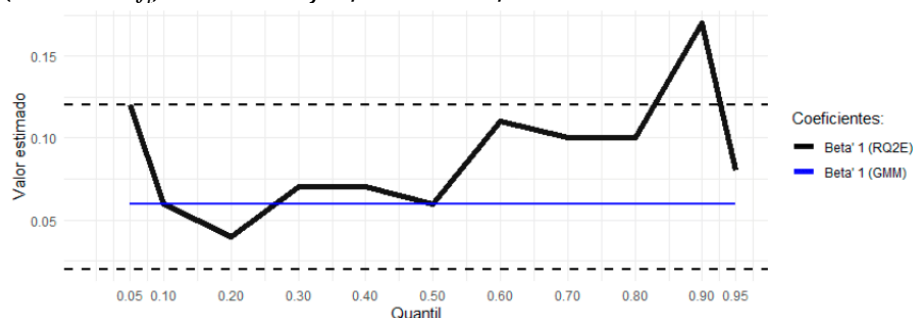
¹¹A suavização da taxa de juros de curto prazo representa a preocupação da autoridade monetária em ajustar o instrumento de política monetária de forma gradual e assim evitar ajustes abruptos na taxa de juros.

foi a que refletiu uma maior intensidade de resposta da autoridade monetária brasileira e aponta para o comportamento *forward-looking* do BCB, entretanto a análise é bastante similar para as estimações que consideraram o hiato FW e BK.¹²

Os valores estimados nos diferentes quantis condicionais corroboram com a hipótese de não linearidade na função de reação do BCB, onde a autoridade brasileira aparenta ter respondido com mais rigor

aos desvios das variáveis quando a Selic é ajustada a níveis mais altos da distribuição condicional. Na Figura 1, podemos observar os valores obtidos para o coeficiente referente à resposta de curto prazo da taxa Selic em relação aos desvios das expectativas de inflação (β_1'), nota-se que, em geral, a intensidade eleva-se à medida em que se aproximam da extremidade da cauda superior da distribuição.

Figura 1 – Coeficientes referentes à resposta de curto prazo da taxa Selic ao hiato de expectativas de inflação (variável D_{jt}) – Período: jan/2000 a dez/2018.



Nota: As linhas tracejadas denotam um intervalo de confiança de 90% para o coeficiente linear extraído por GMM.

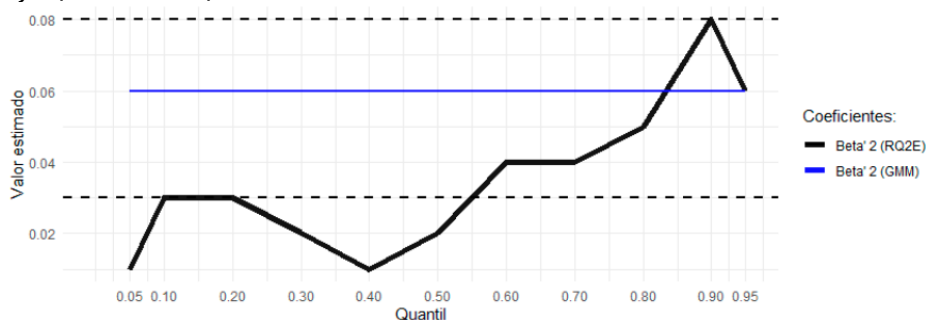
Fonte: Dados das Tabelas (2) e (3).

Podemos notar claramente a tendência de alta na intensidade de resposta da autoridade monetária brasileira a um desvio da inflação esperada em relação a meta especialmente quando a taxa de juros está ajustada acima da mediana condicional. Esse efeito sugere que a política monetária é mais incisiva em relação à inflação quando a Selic é ajustada em níveis mais elevados. Esse resultado indica que a estimativa pela média condicional, que considera uma resposta constante e significativa de (0,06), pode,

principalmente, subestimar a influência desse parâmetro na definição da taxa de juros nominal a depender da posição da Selic na distribuição condicional.

Na Figura 2, podemos observar o movimento de não linearidade nas respostas do BCB ao hiato do produto. Os resultados obtidos nos quantis para o coeficiente β_2' sugere um afrouxamento da política monetária em resposta ao aquecimento da demanda efetiva quando a Selic está ajustada a níveis mais baixos distribuição condicional.

Figura 2 – Coeficientes referentes à resposta de curto prazo da taxa Selic ao hiato do produto – Período: jan/2000 a dez/2018.



¹²As tabelas referentes às estimações que levam em consideração os hiatos de inflação *forward-looking* e *backward-looking* podem ser disponibilizadas mediante solicitação.

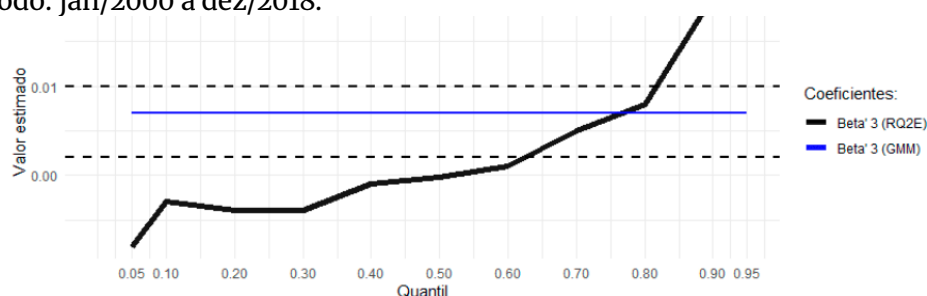
Nota: As linhas tracejadas denotam um intervalo de confiança de 90% para o coeficiente linear extraído por GMM.

Fonte: Dados das Tabelas (2) e (3).

Esse movimento sugere que o BCB é menos sensível à inflação de demanda, possivelmente devido à redução do desemprego na economia que esse aquecimento pode produzir, principalmente quando a Selic está ajustada a um nível mais baixo na distribuição condicional. Dessa

forma, a estimativa pela média condicional, que considera uma resposta constante e significativa de (0.06), pode principalmente superestimar a contribuição desse regressor para a determinação do nível da taxa Selic a depender da sua posição na distribuição condicional.

Figura 3 – Coeficientes referentes à resposta de curto prazo da taxa Selic ao hiato do câmbio real – Período: jan/2000 a dez/2018.



Nota: As linhas tracejadas denotam um intervalo de confiança de 90% para o coeficiente linear extraído por GMM.

Fonte: Dados das Tabelas (2) e (3).

A Figura 3 plota os coeficientes referentes à resposta da taxa de juros a variações no hiato do câmbio real. Podemos perceber um movimento semelhante aos demais desvios, em que o coeficiente de resposta eleva-se a medida em que se aproximam os quantis superiores da distribuição condicional. Esse resultado indica que as pressões inflacionárias oriundas da variação cambial impactam de maneira mais significativa na definição

da taxa de juros nominal à medida em que a taxa Selic é ajustada na direção da cauda superior da distribuição condicional. Essa observação sugere que a estimativa pela média condicional, que considera uma resposta constante e significativa de (0.007), tende a superestimar a contribuição desse parâmetro para a determinação da taxa de juros nominal na maior parte da distribuição condicional da taxa de juros nominal.

Tabela 3 – Estimativas da Função de reação do BCB em diferentes quantis condicionais Eq. (12) Período: jan/2000 a dez/2018.

Quantil	β_0	β_1	β_2	β_3	θ_1	θ_2
0,05	0,35* (0,19)	0,12 (0,11)	0,01 (0,03)	-0,008 (0,009)	1,72*** (0,16)	-0,79*** (0,15)
0,1	0,18 (0,15)	0,06 (0,09)	0,03 (0,02)	-0,003 (0,005)	1,69*** (0,19)	-0,73*** (0,18)
0,2	0,12* (0,07)	0,04 (0,06)	0,03* (0,02)	-0,004 (0,003)	1,70*** (0,17)	-0,72*** (0,17)
0,3	0,12* (0,07)	0,07 (0,05)	0,02 (0,02)	-0,004 (0,003)	1,68*** (0,13)	-0,70*** (0,13)
0,4	0,11** (0,05)	0,07* (0,04)	0,01 (0,02)	-0,001 (0,003)	1,69*** (0,11)	-0,70*** (0,11)

0,5	0,08* (0,05)	0,06 (0,05)	0,02 (0,02)	-0,0002 (0,002)	1,66*** (0,11)	-0,67*** (0,11)
0,6	0,11** (0,05)	0,11** (0,05)	0,04** (0,02)	0,001 (0,003)	1,57*** (0,10)	-0,58*** (0,10)
0,7	0,09* (0,05)	0,10** (0,05)	0,04*** (0,01)	0,005 (0,003)	1,54*** (0,08)	-0,55*** (0,07)
0,8	0,14** (0,06)	0,10* (0,05)	0,05*** (0,01)	0,008* (0,005)	1,55*** (0,08)	-0,56*** (0,08)
0,9	0,17** (0,08)	0,14** (0,05)	0,08*** (0,02)	0,02* (0,009)	1,42*** (0,11)	-0,42*** (0,10)
0,95	0,08 (0,14)	0,04 (0,10)	0,06* (0,03)	0,02* (0,01)	1,55*** (0,17)	-0,53*** (0,16)

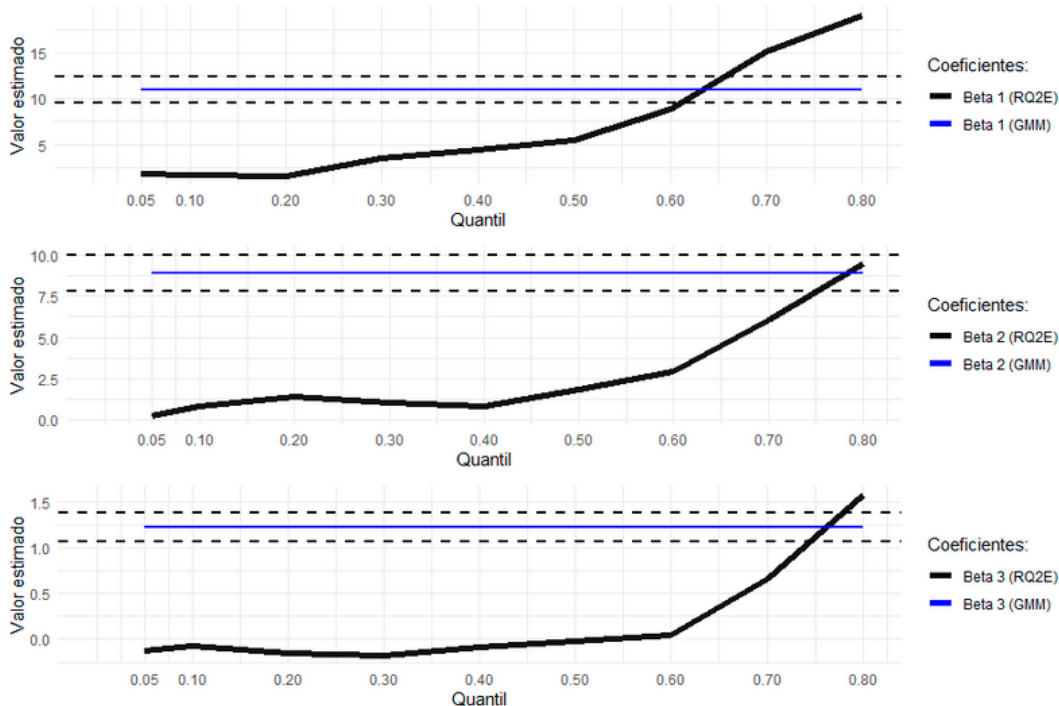
Nota: *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. *Significativo a 10%.
Fonte: Elaboração Própria.

Os coeficientes referentes à suavização da taxa de juros Selic ($\theta_1 + \theta_2$) também sugerem um movimento de resposta não linear. Eles são significativos em todos os quantis condicionais e apontam para uma elevação da suavização à medida em que a Selic é ajustada na cauda superior da distribuição condicional. Mesmo nos primeiros quantis nota-se uma elevada suavização da taxa de juros na política monetária brasileira (0,93), porém essa intensidade pode ser interpretada como uma suavização atenuada visto que ela é menor do que a estimada na média condicional e que vai aumentando de intensidade conforme a distribuição se aproxima da cauda superior. Esse resultado pode sugerir que existe um alto custo de ajustamento que impede o Banco Central do Brasil de fixar imediatamente a taxa de juros nominal no nível desejado e que esse custo é intensificado quando a Selic é ajustada na extremidade da cauda superior. Dessa forma, a estimação linear pode, principalmente, superestimar o custo de ajustamento quando a Selic é ajustada nos quantis inferiores da distribuição condicional.

Quanto aos coeficientes de longo prazo (β_1 , β_2 e β_3), destaca-se o mesmo problema enfrentado por Medeiros, Portugal e Aragón (2017) referente aos elevados erros padrão obtidos pelo método Delta nos quantis superiores da distribuição condicional. Sugere-se que a causa seja oriunda da

especificação do componente de suavização da taxa de juros apresentar um valor muito próximo a 1 nesses quantis, influenciando negativamente os resultados das estatísticas. Como o componente de suavização da taxa de juros de curto prazo é observado em diversos trabalhos que analisam a política monetária brasileira, alterar esse componente ocasionaria em um erro de especificação do modelo. Para não incorrer em erros de especificação, mantivemos os parâmetros de suavização, porém as estimativas nos quantis 0,9 e 0,95 para esses regressores assumem valores fora do comum e foram removidos a fim de melhorar a exposição gráfica.

Figura 4 – Coeficientes referentes às respostas de Longo Prazo da taxa Selic aos desvios das variáveis Dj_t , hiato do produto e hiato do câmbio real – Período: jan/2000 a dez/2018.



Nota: As linhas tracejadas denotam um intervalo de confiança de 90% para o coeficiente linear extraído por GMM.

Fonte: Dados das Tabelas (2) e (3).

A Figura 1 apresenta um comparativo entre os coeficientes de resposta de longo prazo da taxa Selic às variáveis explicativas nas equações em que se leva em consideração a variável Dj_t . A linha azul denota o regressor referente a estimação na média condicional pelo método GMM e a linha preta refere-se as estimações nos diferentes quantis condicionais, respectivamente as Eqs. (8) e (12). Extraímos tais coeficientes a partir da estatística Wald relativa a especificação

$$\text{teórica } \beta_i = \frac{\beta_i}{(1-\theta_1-\theta_2)}, \quad i = 1, 2, 3.$$

Podemos observar que a intuição dos coeficientes de longo prazo são similares à análise anterior referente às estimativas de curto prazo. De modo geral, os resultados sugerem que, quando a Selic está na parte inferior da distribuição condicional, as resposta aos hiatos de inflação esperada, produto e câmbio são mais passivas, e torna-se mais ativa à medida em que se elevam os quantis da distribuição. Devemos ressaltar que os elevados erro padrão influenciaram a significância estatística dos regressores de longo prazo, destacando como significantes

a pelo menos 10% apenas as estimativas de 1 nos quantis $\tau=0.4$ com o valor de 4,38 e erro padrão de 2,38, $\tau=0.6$ com o valor de 8,85 e erro padrão de 3,54 e no quantil $\tau = 0.7$ com valor de 15,12 e erro padrão de 9,10. Para as estimativas de $\beta_2(\tau)$ apenas o quantil $\tau = 2,89$ com erro padrão de 1,62 apresentou significância. As estimativas de $\beta_3(\tau)$ não foram significativas estatisticamente.

Conclusão

No presente trabalho buscamos averiguar não linearidades na função de reação do Banco Central do Brasil sem a necessidade de fazer suposições específicas dos seus fatores causais. Para isso empregamos o método de regressão quantílica. Em razão da endogeneidade das variáveis que compõe a regra de política monetária foi utilizado o procedimento em dois estágios (RQ2E).

De maneira sucinta, podemos dizer que os resultados do presente estudo relativos aos coeficientes de resposta de curto prazo apontam para um comportamento não linear do BCB em relação às respostas

da taxa Selic as variáveis explicativas que compõem a função de reação. Nas estimações pela média condicional observamos que a autoridade monetária tem apresentado uma alta suavização da taxa de juros com um coeficiente de resposta de aproximadamente (0.99). Esse resultado sugere que as alterações na taxa Selic são feitas de forma bastante gradual. A regressão quantílica, por sua vez, também indicou um elevado coeficiente de suavização, entretanto, apontou que ele é menos intenso na cauda inferior da distribuição (0.93) e vai se elevando à medida que a Selic é ajustada nos quantis superiores. Dessa forma, podemos dizer que o custo de ajustamento da taxa de juros é menos elevado nos quantis inferiores e o ajuste da taxa de juros é dado de forma mais rápida caso a Selic esteja ajustada nesses níveis da distribuição. Referente ao coeficiente que reflete a resposta ao hiato da inflação corrente ou esperada, identificamos que o BCB tem adotado um comportamento *forward-looking* e dado mais importância em estabilizar as expectativas de inflação em torno da meta de inflação definida. Quanto a questão da não linearidade referente a esses regressores, observamos que a autoridade monetária brasileira tem respondido com mais rigor ao desvios da inflação quando a taxa Selic está ajustada acima da mediana condicional. Os coeficientes referentes às respostas ao hiato

do produto foram significativos na estimação pela média condicional e acima da mediana condicional pela estimação quantílica. Esse resultado sugere que há um afrouxamento da política monetária em resposta às pressões de demanda quando a Selic é ajustada nos quantis inferiores. Os desvios do hiato do câmbio real também apresentaram uma resposta significativa na estimação linear e na cauda superior da distribuição na estimação quantílica, em específico do quantil 0,8 ao 0,95. Esse resultado sugere que o BCB tem respondido às valorizações e desvalorizações cambiais, especialmente quando a Selic é ajustada na extremidade superior da distribuição condicional.

Quanto aos coeficientes de longo prazo, os resultados observados sugerem que a autoridade monetária brasileira tem adotado uma política de estabilização da inflação, aumentando a Selic o suficiente para elevar a taxa de juros real em resposta a desvios da inflação em relação a meta. Os quantis que apresentaram significância estatística encontram-se, em geral, do 0,4 ao 0,7, cuja intensidade de resposta eleva-se na direção da cauda superior da distribuição condicional. Em relação aos coeficientes que medem a resposta de longo prazo ao hiato do produto tem-se significância estatística apenas no quantil 0,6 e ao hiato do câmbio real não apresentaram significância estatística.

Referências

AIZENMAN, J.; HUTCHISON, M.; NOY, I. Inflation targeting and real exchange rates in emerging markets. *World Development*, Elsevier, v. 39, n. 5, p. 712–724, 2011.

AMEMIYA, T. Two stage least absolute deviations estimators. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, JSTOR, p. 689–711, 1982.

ARAGÓN, E. K. d. S. B.; PORTUGAL, M. S. Nonlinearities in central bank of brazil's reaction function: the case of asymmetric preferences. *Estudos Econômicos*, v. 40, n. 2, 2010.

ARAGÓN, E. K. d. S. B.; MEDEIROS, G. B. de. Testing asymmetries in central bank preferences in a small open economy: A study for brazil. *Economia*, Elsevier, v. 14, n. 2, p. 61–76, 2013.

BUENO, R. D. L. da S. *Econometria de séries temporais*. 2. ed. [S.l.]: Cengage Learning, 2011.

CALVO, G. A. Staggered prices in a utility-maximizing framework. **Journal of monetary Economics**, Elsevier, v. 12, n. 3, p. 383–398, 1983.

CARVALHO, P. S. d. A.; SILVA, A. C. A. da; ARAGÓN, E. K. d. S. B. Quebras estruturais e estacionariedade da razão consumo-renda: novas evidências para américa latina e estados unidos. **Análise Econômica**, n. 64, p. 265–285, 2015.

CHERNOZHUKOV, V.; HANSEN, C. Instrumental quantile regression inference for structural and treatment effect models. **Journal of Econometrics**, Elsevier, v. 132, n. 2, p. 491–525, 2006.

CHEVAPATRAKUL, T.; KIM, T.-H.; MIZEN, P. The taylor principle and monetary policy approaching a zero bound on nominal rates: quantile regression results for the united states and japan. **Journal of Money, Credit and Banking**, Wiley Online Library, v. 41, n. 8, p. 1705–1723, 2009.

CHEVAPATRAKUL, T.; PAEZ-FARRELL, J. Monetary policy reaction functions in small open economies: a quantile regression approach. **The Manchester School**, Wiley Online Library, v. 82, n. 2, p. 237–256, 2014.

CLARIDA, R.; GALI, J.; GERTLER, M. Monetary policy rules in practice: Some international evidence. **European economic review**, Elsevier, v. 42, n. 6, p. 1033–1067, 1998.

CLARIDA, R.; GALI, J.; GERTLER, M. The science of monetary policy: A new keynesian perspective. **Journal of Economic Literature**, v. 37, n. 4, p. 1661–1707, December 1999.

CLARIDA, R.; GALI, J.; GERTLER, M. Monetary policy rules and macroeconomic stability: evidence and some theory. **The Quarterly journal of economics**, MIT Press, v. 115, n. 1, p. 147–180, 2000.

CUKIERMAN, A.; GERLACH, S. The inflation bias revisited: theory and some international evidence. **The Manchester School**, Wiley Online Library, v. 71, n. 5, p. 541–565, 2003.

DOLADO, J. J.; MARIA-DOLORES, R.; NAVEIRA, M. Are monetary-policy reaction functions asymmetric?: The role of nonlinearity in the phillips curve. **European Economic Review**, Elsevier, v. 49, n. 2, p. 485–503, 2005.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica-5**. [S.l.]: Amgh Editora, 2011.

HANSEN, L. P. Large sample properties of generalized method of moments estimators. **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, JSTOR, p. 1029–1054, 1982.

KIM, T.-H.; MULLER, C. Two-stage quantile regression when the first stage is based on quantile regression. **The Econometrics Journal**, Wiley Online Library, v. 7, n. 1, p. 218–231, 2004.

KIM, T.-H.; MULLER, C. Bias transmission and variance reduction in two-stage estimation. **Discussion Paper**, 2008.

KIM, T.-H.; MULLER, C. **Bias Transmission and Variance Reduction in Two-Stage Quantile Regression**. [S.l.], 2012. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/p/aim/wpaimx/1221.html>>.

KOENKER, R. W.; BASSETT, G. Regression quantiles. *Econometrica*, v. 46, n. 1, p. 33–50, 1978. Disponível em: <<https://EconPapers.repec.org/RePEc:ecm:emetrp:v:46:y:1978:i:1:p:33-50>>.

KYDLAND, F. E.; PRESCOTT, E. C. Rules rather than discretion: The inconsistency of optimal plans. *Journal of Political Economy*, v. 85, n. 3, p. 473–491, 1977.

LOPES, K. C.; ARAGÓN, E. K. B. Preferências assimétricas variantes no tempo na função perda do banco central do brasil. *Análise Econômica*, v. 32, n. 62, 2014.

MEDEIROS, G. B.; ARAGÓN, E. K. d. S. B. Testando assimetrias nas preferências do banco central em uma pequena economia aberta: Um estudo para o brasil. *XVI Encontro de Economia Regional*, Anais, 2011.

MEDEIROS, G. B.; PORTUGAL, M. S.; ARAGÓN, E. K. da S. B. Endogeneity and nonlinearities in Central Bank of Brazil's reaction functions: an inverse quantile regression approach. *Empirical Economics*, v. 53, n. 4, p. 1503–1527, December 2017.

MELLO, L. D.; MOCCERO, D. Monetary policy and inflation expectations in latin america: Long-run effects and volatility spillovers. *Journal of money, Credit and Banking*, Wiley Online Library, v. 41, n. 8, p. 1671–1690, 2009.

MINELLA, A. et al. Inflation targeting in brazil: constructing credibility under exchange rate volatility. *Journal of international Money and Finance*, Elsevier, v. 22, n. 7, p. 1015–1040, 2003.

MINELLA, A.; SOUZA-SOBRINHO, N. F. Monetary policy channels in brazil through the lens of a semi-structural model. *Economic Modelling*, Elsevier, v. 30, p. 405–419, 2013.

MOHANTY, M. S.; KLAU, M. Monetary policy rules in emerging market economies: issues and evidence. In: *Monetary policy and macroeconomic stabilization in Latin America*. [S.l.]: Springer, 2005. p. 205–245.

MOURA, M. L.; CARVALHO, A. de. What can taylor rules say about monetary policy in latin america? *Journal of Macroeconomics*, Elsevier, v. 32, n. 1, p. 392–404, 2010.

NG, S.; PERRON, P. Lag length selection and the construction of unit root tests with good size and power. *Econometrica*, Wiley Online Library, v. 69, n. 6, p. 1519–1554, 2001.

NOBAY, A.; PEEL, D. A. Optimal monetary policy with a nonlinear phillips curve. *Economics Letters*, Elsevier, v. 67, n. 2, p. 159–164, 2000.

POWELL, J. L. The asymptotic normality of two-stage least absolute deviations estimators. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, JSTOR, p. 1569–1575, 1983.

SILVESTRE, J. L. Carrion-i; KIM, D.; PERRON, P. Gls-based unit root tests with multiple structural breaks both under the null and the alternative hypothesis. *Econometric Theory*, v. 25, n. 6, p. 1754–1792, 2009.

SOARES, J. J. S.; BARBOSA, F. d. H. Regra de taylor no brasil: 1999–2005. *Encontro Nacional de Economia*, v. 34, 2006.

SURICO, P. The fed's monetary policy rule and us inflation: The case of asymmetric preferences. **Journal of Economic Dynamics and Control**, Elsevier, v. 31, n. 1, p. 305–324, 2007.

TAYLOR, J. B. Discretion versus policy rules in practice. In: ELSEVIER. **Carnegie-Rochester conference series on public policy**. [S.l.], 1993. v. 39, p. 195–214.

Soft law e a Regulação do Mercado de Arte no Brasil

Matheus Costa do Vale¹

Marcílio Toscano Franca Filho²

Resumo

No Brasil, a regulação do mercado de arte vem tornando-se cada vez mais imprescindível, tendo em conta inúmeros casos de utilização de telas e obras de arte em geral para fins ilícitos, especialmente lavagem de dinheiro, além do aumento vertiginoso no comércio na área, fato que chama cada vez mais atenção do Estado, personagem que detém praticamente o monopólio da regulação no Brasil. Contudo, diante da lentidão no processo de criação e modificação de leis e tratados se comparado ao da *soft law*, percebe-se que em algumas esferas e circunstâncias, a criação e o uso da *soft law* têm se expandido, isso significa que seus usuários têm percebido vantagens nisso, como se pode enxergar em diversos exemplos europeus e norte americanos, exigindo então, no contexto brasileiro, medidas flexíveis e particulares ao Mercado da Arte as quais apenas a *soft law* é capaz de proporcionar.

Palavras-chave: *Soft Law*. Mercado de Artes. *Due Diligence*. Lavagem de Dinheiro.

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Aspectos Jurídicos do Mundo da Arte: Um Diálogo Necessário/ O *Soft law* e a Regulação do Mercado de Arte no Brasil.

¹Estudante de Iniciação Científica: Matheus Costa do Vale (e-mail: matheus.vale66@hotmail.com)

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq(www.propesq.ufpb.br email:cadastrocgpac@propesq.ufpb.br)

²Orientador(a): Marcílio Toscano Franca Filho (e-mail: mfilho@tce.pb.gov.br, telefone: 83 3208-3364)

Apresentação

Pode-se conceituar *soft law*, no âmbito do direito internacional, como espécie de norma, entre as muitas exaradas pelas entidades internacionais, quer na esfera das organizações internacionais, como a Organização das Nações Unidas (ONU) e suas Agências, quer na de organizações regulatórias, tal qual a Câmara Internacional do Comércio (CIC).³ Diferencia-se a *soft law* de outras normas pelo seu caráter de flexibilidade e dependência de governança.

Principalmente no âmbito da política econômica, tem-se tornado cada vez mais comum a ocorrência da *soft law* no Direito Internacional, gerando deveres nas relações mútuas entre pessoas de direito, visando o combate de prática ilícitas, consubstanciando para uma maior participação dos atores envolvidos nas questões discutidas, como empresas, técnicos, *experts*, representantes de populações locais.⁴

Além disto, Virally aponta como uma das causas desse fenômeno a conjuntura econômica internacional extremamente flutuante dos dias de hoje e a intensificação das relações internacionais contemporâneas de que resultam situações difíceis de submeter ao Direito. Tais características se aplicam facilmente no segmento do mercado de artes, não precisando de maiores explicações para se enxergar a tremenda mutabilidade do campo, onde leilões podem ocorrer *online* em sites da internet, preços de peças artísticas flutuam consideravelmente, onde os mesmo são subjetivamente difíceis de serem quantificados por autoridades ou até mesmo especialistas, além do seu transporte facilitado, sendo um dos principais causadores de evasão de divisas conhecido.

Como demonstrado, a *Soft Law*

é costumeiramente utilizada no campo do Direito Internacional, *in casu*, nas controvérsias envolvendo o Mercado de Artes Internacional. Para exemplificar, temos entidades Internacionais como a UNESCO, UNIDROIT e OCDE, as quais tratam de governança corporativa e *Due Diligence* envolvendo compra e venda de obras de arte, *art dealers*, casas de leilão, colecionadores e demais entes envolvidos. Todavia, nos últimos anos, organizações Nacionais mais preocupadas com o mercado interno vem ganhando importância dentro deste contexto. O motivo se dá quando se leva em conta a lentidão/dificuldade de aprovação de medidas dentro do ordenamento jurídico de cada país, especificamente no tema, seja pela falta de interesse dos agentes políticos ou até mesmo pelas peculiaridades presentes em cada ordenamento estatal. Organizações não governamentais como por exemplo, a suíça RAM - *Responsible Art Market*, ou a *Sotheby's Institute of Art*, implementaram diretrizes para um mercado de arte mais seguro a nível nacional, tentando precaver casas de leilões ou colecionadores contra possíveis golpes, enumerando uma série de medidas capazes de prever situações perigosas para o desenvolvimento sustentável das relações comerciais.

Diante desta verdadeira redescoberta de aplicação da *Soft Law*, servindo não apenas para propósitos internacionais, mas também nacionais, visualiza-se uma incrível oportunidade de emprego deste mecanismo no Mercado de Arte brasileiro, visto que essa seara ainda precisa de considerável regulação, especialmente após os famosos casos envolvendo o Banco Santos e a Operação Lava-Jato, onde milhares de obras de arte, dentre as quais a maioria usadas com finalidade de lavar dinheiro, foram

³GONÇALVES PIMENTA, Matusalém. Uma visão contemporânea da *soft law*. 2015. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/64141/uma-visao-contemporanea-da-soft-law>. Acesso em: 19/04/2019.

⁴NEIVA, Micheline Mendonça. O acordo da Basiléia e a questão da "soft law" e o posicionamento do Supremo Tribunal Federal sobre acordos internacionais. 2017. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/19344/o-acordo-da-basileia-e-a-questao-da-soft-law-e-o-posicionamento-do-supremo-tribunal-federal-sobre-acordos-internacionais/3>. Acesso em: 15/01/2019.

⁵VIRALLY, Michel. *Annuaire de l'Institut de Droit International*. Paris: Editions A. Pedone, 1984. v. 60, t. I in MENEZES, Wagner. A "soft law" como fonte do direito internacional. in MENEZES, Wagner (coord.). *Direito internacional no cenário contemporâneo*. Curitiba: Juruá, 2003, p. 214.

apreendidas e algumas delas devolvidas ao apreço da sociedade.

Fundamentação Teórica

A *soft law* pode ser definida como um conjunto de normas (standards normativos) de categoria residual cujo escopo é criar vinculações exortatórias, em oposição clara às vinculações obrigatórias próprias da *hard law* criando, deste modo, uma expectativa de cumprimento baseada na autonomia da vontade e na boa-fé.⁶

Segundo Kenneth W. Abbott e Duncan Snidal, um dos argumentos em favor do uso de instrumentos de *soft law* vem da maleabilidade de sua aplicação em diversificadas situações negociais, sem ferir os princípios de soberania dos Estados.⁷

É compreensível que a *soft law* seja adotada como uma ferramenta da governança global, uma vez que possui inúmeras vantagens na regulação das relações internacionais. Seus instrumentos são flexíveis e com formas que se adequam aos desejos dos atores que as utilizam. Outro aspecto atrativo da *soft law* é a possibilidade da regulação do comportamento de atores não estatais, sejam eles multinacionais, organismos não-governamentais ou indivíduos.⁸

Para Guzman e Meyer os Estados utilizam-se da *soft law* por razões diversas; dentre elas destacamos sumariamente: (a) pelos atores envolvidos entenderem que esta categoria normativa é de fácil coordenação e suficiente para gerar o cumprimento das obrigações; (b) pelos custos marginais de descumprimento ultrapassarem a perda esperada da violação (*the loss avoidance theory*), o que diminuiria a "perda líquida" para as partes envolvidas mas não traria sanções; (c) a alteração das circunstâncias no cenário internacional permite que os Estados

ou outros atores envolvidos renunciem às regras da *hard law* de maneira a facilitar que as novas circunstâncias sejam eficientes do que uma negociação formal exigida pela *hard law*; e (d) Estados se utilizam da teoria da *international common law* (ICL) de maneira a contornar as exigências vinculativas das regras legais (*hard law*), criando um sistema de cooperação, um "apoio moral", com a oportunidade de aprofundá-la em troca da desistência (mitigação) de algumas medidas de controle sobre as próprias regras legais.⁹

Em um mundo cada vez mais globalizado, a tendência de utilização de mecanismos como *soft law*, especialmente em situações difíceis e complexas quando as relações jurídicas criadas são eivadas de dúvidas e até mesmo de incertezas quanto à sua efetividade, como no caso do sistema regulatório envolta do Mercado de Artes, se aprofunda vertiginosamente.

Faz-se necessário que o sentido de convergência de interesses seja de tal modo eficiente que haja uma estabilização das relações bilaterais ou multilaterais criadas pelos Estados e entes não estatais. As ações dentro do contexto da regulação do *art business*, principalmente de prevenção e governança corporativa, necessitam de apoio mútuo entre os diversos entes envolvidos. As organizações não governamentais, entes estatais, casas de leilões, *art dealers*, colecionadores, consultores e demais indivíduos presentes no segmento precisam envolver-se de modo para que possam convergir na construção de bases sólidas para o florescimento de métodos eficazes de regulação, com claro objetivo de reduzir ao máximo os casos de atos antijurídicos no mundo da arte, aproveitando-se das qualidades oferecidas pela *soft law*, em detrimento da *hard law* quando esta se faz ineficiente ou até mesmo inexistente.

⁶GREGÓRIO, Fernando da Silva. Consequências Sistêmicas Da Soft Law Para A Evolução Do Direito Internacional E O Reforço Da Regulação Global. *Revista de Direito Constitucional e Internacional*. Vol.95, n.1, pág. 14-20, 2016.

⁷ABBOTT, K.; e SNIDAL, D. Hard and Soft Law in International Governance. *Massachusetts: International Organization*, v. 54, n.3, pág 45-60, 2000.

⁸CARVALHO, Daniel Ferreira de Souza. O fenômeno Soft Law bate à porta do direito internacional contemporâneo. 2006. 91 f. Monografia (Graduação) – Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2006.

⁹GUZMAN, Andrew T. International Soft Law. *Journal of Legal Analysis*, vol. 2. n. 1, pág 70, 2010.

Metodologia e análise

O projeto de pesquisa científica proposto teve como principal abordagem metodológica a análise crítica e a discussão multidisciplinar da produção teórica a respeito do Direito da Arte no sistema jurídico brasileiro e no âmbito internacional. Do mesmo modo, não prescindiu de uma leitura analítica dos textos normativos norteadores do diálogo entre artístico e jurídico, já que a referência ao direito positivo apresenta a grande valia de trazer para o núcleo das investigações os aspectos institucionais dos arranjos jurídicos. O estudo da aplicação do direito aos casos concretos também foi privilegiado, ao longo das investigações, na forma de coleta de jurisprudência internacional e de relevantes decisões nacionais e regionais. Como se pode inferir, a pesquisa do direito comparado e o diálogo com colegas estrangeiros permitiu uma visão mais clara dos fenômenos jurídicos relativos ao próprio estudo do direito da arte no Brasil.

Quanto o exame analítico do tema, verificou-se necessária a coleta de dados de organismos internacionais. Como por exemplo, a UNESCO estima que o comércio envolvendo obras de arte e antiguidades supera, atualmente, a cifra de 2.2 bilhões de dólares¹⁰, no entanto, o escopo financeiro do comércio ilícito é irreconhecível, pois as estatísticas do mercado negro são notoriamente difíceis de se verificar.

Diante desta situação obscura, a própria UNESCO, no início da década de 70, já antevendo a crescente democratização e proliferação deste segmento, aprovou o *UNESCO 1970 Convention on the Means of Prohibiting and Preventing the Illicit Import, Export and Transport of Ownership of Cultural Property*, tratado este assinado por 61 países e hodiernamente ratificado por 137 estados.¹¹

O tratado internacional citado fora o

maior precursor do combate de comércio ilegal de itens culturais da história, tendo em vista que aquele balizou os mecanismos utilizados pelos estados e pelas entidades privadas nesta ação associada. A Convenção recomenda a aplicação da proteção da propriedade cultural em "três pilares principais", cada um com medidas preventivas, restituições e cooperação internacional. O primeiro pilar, medidas preventivas (*due diligence*) declara que os signatários do tratado devem fazer cumprir a segurança e a proteção dos bens culturais, tais como inventários, certificações de exportação, monitoramento do comércio e imposição de sanções penais. O segundo pilar, disposições de restituição, afirma que cada estado soberano deve ajudar-se mutuamente na recuperação de bens culturais roubados. O terceiro pilar, a cooperação internacional, é uma tentativa da convenção de fortalecer os laços internacionais entre os signatários e de prestar assistência e cooperação uns com os outros.

Ambos os pilares foram aproveitados pelas diversas organizações que optaram por arcar com a responsabilidade que anteriormente era apenas dos entes estatais (a partir tanto de tratados, como assinalado, como legislação interna). Como já descrito, a auto regulação cresce unida ao próprio aumento das transações neste ramo, e a *soft law* é o principal elemento desta guinada.

A ideia de auto-regulamentação do mercado de antiguidades foi discutida pela primeira vez por Peter Cannon-Brookes em 1994, quando argumentou a favor de um Mecanismo do próprio mercado para criar um ambiente de negociação que encontra menos propriedade cultural ilegalmente escavada, roubada e ilegalmente exportada rentável e, portanto, menos atraente.¹²

A partir dos estudos do aludido autor, cada vez mais ganhou força a ideia de que

¹⁰CAMPBELL, Peter B. The Illicit Antiquities Trade as a Transnational Criminal Network: Characterizing and Anticipating Trafficking of Cultural Heritage. *International Journal of Cultural Property* (2013) v. 20, pág.113-153.

¹¹UNESCO 1970 . Convention on the Means of Prohibiting and Preventing the Illicit Import, Export and Transport of Ownership of Cultural Property. 1970. Disponível em: https://web.archive.org/web/20180515224254/http://portal.unesco.org/en/ev.php URL_ID%3D13039%26URL_DO%3DDO_TOPIC%26URL_SECTION%3D201.html. Acesso em 19/04/2019.

¹²CANNON-BROOKES, P. Antiquities in the marketplace: Placing a price on documentation. *Antiquity. ICOM International Observatory on Illicit Traffic in Cultural Goods*, v.68, pág. 349-350, 1994.

boa proveniência, prevenção e cooperação entre os personagens do mundo do mercado de artes não só ajuda na antecipação de ilícitos envolvendo antiguidades e obras de arte em geral, como também tem o poder de influenciar no valor de mercado das peças:

A report in the Antiques Trade Gazette, for example, in 1999 suggested that the 'secret of success for the auction houses is to find goods from old private collections which are both desirably fresh and free from possible taint of recent, illegal excavation' (ATG 1999). A New York dealer was quoted as saying in 2004 that 'Within the complex world of the ancient art market it is becoming more apparent that a good provenance has a very positive effect on the value of a work of ancient art'.¹³

Um dos resultados desta guinada à auto regulação e primazia da *soft law* foi a feitura da *AAMD Protocols for Safe Havens for Works of Cultural Significance from Countries in Crisis*, oriunda da *Association of Art Museum Directors*, cuja desenvolveu um conjunto de protocolos “para os interessados em um esforço conjunto em oferecer refúgios seguros a obras em perigo de serem destruídas ou saqueadas como resultado de guerras, terrorismo ou desastres naturais.(AAMD, 1995)”¹⁴

Outra amostra em que se enxerga a superioridade da *soft law* em contraposição a *hard law* no contexto do Mercado de Artes se deve pela natureza internacional deste mercado, levando a frequentes conflitos de competência entre as leis. Portanto, muitos dos processos preliminares em litígios sobre antiguidades dizem respeito à escolha da lei competente e dos verdadeiros legitimados.

Por exemplo, no caso *Autocephalous Greek-Orthodox Church of Cyprus v. Goldberg & Feldman Fine Arts*, um tribunal distrital

federal em Indiana teve que decidir qual a lei aplicável, se no locus da transação (Alemanha), se na época da transação (Suíça, aeroporto *free hold*), ou no financiamento da compra (Indiana), na reivindicação de quem seria o possuidor de um mosaico bizantino. O tribunal aplicou a lei de Indiana e concedeu os mosaicos à igreja cipriota.¹⁵

Neste sentido, *hard cases* como o referido ocorrem constantemente, e nem sempre as lides se resolvem da maneira correta, incluindo o caso anteriormente exemplificado, e a sua existência se dá por um motivo complexo que põem grande nebulosidade no deslinde das transações envolvendo antiguidades e obras de arte: os Estados não permitem que haja um comércio livre destes artefatos, visto que na maioria das vezes há o confisco objetos encontrados ou incidência de taxas altíssimas nas operações. Para Lisa Brodtkin, existe uma solução razoável para o problema:

If one accepts the premises that artifacts are being looted and sites desecrated at an alarming rate, and that much of the enforcement of domestic umbrella ownership statutes is done in an imperfect, remedial manner, at staggering transaction costs in market nations with little incentive to cooperate, one may begin to consider a proposal that artifact rich nations enter the market in order to exercise some control over it. Losing information about the origin of antiquities not only harms the study of archaeology, but makes it more difficult for rightful owners to assert claims of title once their stolen artifacts are located. A regime that encouraged parties to conduct transactions openly and to preserve information concerning the movement of artifacts would benefit those who favor freer trade in antiquities

¹³BRODIE, Neil. Provenance and Price: Autoregulation of the Antiquities Market? *European Journal on Criminal Policy and Research*, v.20, pág. 427-444, 2014.

¹⁴ASSOCIATION OF ART MUSEUM DIRECTORS. *AAMD Protocols for Safe Havens for Works of Cultural Significance from Countries in Crisis*. 1995. Disponível em: <https://www.aamd.org/document/aamd-protocols-for-safe-havens-for-works-of-cultural-significance-from-countries-in-crisis>. Acesso em : 19/04/2019.

¹⁵BORODKIN Lisa J. Economics of Antiquities Looting and a Proposed Legal Alternative. *The, 95 Colum. L. Rev.*, v. 377, 1995.

as well as those Who want to establish national rights to particular artifact.

Como salientado pela autora, a melhor forma de prevenir casos como o mencionado, em que há um conflito de competência somada a obscuridade dos verdadeiros legitimados ao direito de posse das peças, se dá em um regime que encoraje as partes a conduzir transações abertamente, já que somente desta maneira se pode preservar as reais informações concernentes ao fluxo das mercadorias, preservando aqueles que são favoráveis às transações lícitas e que querem estabelecer os direitos nacionais aos artefatos particulares.

O último ponto a ser discutido é a dificuldade na autenticação das obras. Para proteger os colecionadores dos esquemas ilícitos, é necessário que os compradores concluam a devida diligência. Como o mercado de arte é um dos maiores (se não o maior) mercado não regulamentado, o que os proprietários podem fazer para proteger seus investimentos? É essencial que os clientes realizem sua própria investigação de autenticação concluindo a devida diligência antes de uma compra, a fim de evitar falsificações vendidas em galerias.

Autenticação foi comparada a um banquinho de três pernas que depende em três pinos, tendo o peso em cada segmento: (1) forense, (2) proveniência; e (3) “conhecedores”(connoisseur).¹⁶ Profissionais do mercado de arte, como advogados de arte e consultores de arte confiáveis, podem direcionar clientes a especialistas de renome em cada uma dessas áreas.

As áreas das quais podem abarcar a *soft law* dizem respeito à proveniência e conhecimento. O segundo pino de autenticação é proveniência. Simplificando, a proveniência é uma história de propriedade. A proveniência de uma obra de arte é importante porque ajuda a estabelecer a

autenticidade, a importância histórica e o título legal. A cadeia de propriedade do artista original ao atual proprietário é um aspecto importante da autenticação e é visto no mercado de arte como evidência persuasiva da autenticidade de uma obra. Para construir uma proveniência, historiadores de arte e investigadores examinam uma totalidade de registros, incluindo recibos de vendas, catálogos de leilão e revendedores, registros de artistas registros de museus, catálogos de *raisonnés* e quaisquer outros recursos históricos que possam rastrear a propriedade e o histórico de localização do trabalho.¹⁷

Uma proveniência forte fornece ao comprador a garantia de que o trabalho é autêntico. Além disso, uma boa proveniência agrega valor a um trabalho, pois fornece aos compradores, segurança de que o trabalho provavelmente não foi roubado ou falsificado. Os tribunais reconheceram a importância do histórico de um trabalho.

A ponta final de autenticação utiliza a experiência infável de um “conhecedor”. Um conhecedor é aquele que entende os detalhes, técnica ou princípios de uma arte e é competente para atuar como um juiz crítico. Muitos conhecedores são conhecidos por suas memórias visuais superiores. Esses especialistas examinam pinceladas, composição, iconografia e pigmentos – aspectos de obras que ajudam a descobrir a verdadeira identidade de um artista. No entanto, um conhecedor de arte tem habilidades independentes de qualificações, mas depende do cultivo de uma sensibilidade interior.¹⁸

Considerando que este processo é imprescindível para o desenvolvimento do comércio no mercado de artes de forma sustentável e permitida, os juízes estão cientes das realidades deste mercado, e cada vez mais os tribunais esperam que os colecionadores de arte completem a devida diligência contratando especialistas para

¹⁶DAAB, John . 2010. “ Fine Art Authentication: Where Are the Forensic Examiners?” *The Forensic Examiner*, v.19, no. 2, 2010.

¹⁷AMINEDDOLEH, Leila. Purchasing Art in a Market Full of Forgeries: Risks and Legal Remedies for Buyers. *International Journal of Cultural Property* v.22, pág. 419 – 435, 2015.

¹⁸COHEN, Sherri North. 2012. “Panel 1: The Process of Authentication. *The Columbia Journal of Law and the Arts*, v. 35, no. 3, 2012.

examinar a autenticidade.¹⁹ Em casos que envolvem tanto casas de leilão quanto negociantes privados, os tribunais têm articulado a necessidade de os compradores investigarem a verdadeira natureza de um trabalho antes de comprar o bem.

Além disso, os compradores também devem investigar os vendedores e revendedores. A reputação e o histórico jurídico de um revendedor podem ajudar a informar os clientes sobre se eles podem confiar nas promessas de um vendedor. Em vez de depender de especialistas fornecidos por um vendedor, um comprador em potencial deve concluir a diligência devida contratando seu próprio conhecedor, um cientista forense e pesquisador de proveniência. No entanto, mesmo com o conselho de especialistas, é aconselhável incluir cláusulas de garantia no contrato de venda.

A Soft Law empiricamente

Posto isto, é neste momento que a *soft law* exerce seu papel preponderante. As orientações fornecidas nos parágrafos anteriores estão contidos em vários “tutoriais”, que são verdadeiras condutas que devem ser seguidas pelos diferentes protagonistas das transações. Estes tutoriais são elaborados por entidades independentes, como a *Basel Institute of Governance*, instituição independente sem fins lucrativos, que concedeu um relatório de iniciativa a autogestão, o *Basel Art Trade Guidelines*, onde observam-se diretrizes para um mercado de artes mais sustentável, destacando o *Due Diligence before sale*:

“The market players will invest sufficient time to research reasonable provenance and authenticity before finalising selling procedures. The art market operator acting on behalf of the seller is obliged to undertake provenance and authenticity research, making such efforts as are

commercially reasonable and providing information on the art object as well as its former owners.”

A RAM (*Responsible Art Market*)²¹, organização que abrange todo o espectro do mercado de arte, desde galerias, distribuidores, casas de leilão, consultores e prestadores de serviços até advogados, acadêmicos e procuradores, publicou recentemente algumas situações de “*red flags*”, com a intenção de alertar para os riscos de lavagem de dinheiro e de financiamento ao terrorismo e as formas de como lidar com estes crimes.

Na publicação, ainda chamou atenção para a possibilidade (o dever) de o possível *seller* recusar a transação e, em seguida, relatar as suspeitas às autoridades competente, quando houver presunção da ocorrência desses crimes sem a prevenção fornecida pela “*due diligence*”.

Assim, a RAM pontuou a aplicação da *Due diligence* em cada componente da relação transacional: os comerciantes, as obras de arte e os clientes.

A princípio, em relação às medidas preventivas que os compradores devem apresentar, destacam-se as situações em que o consignador não pode ou não deseja fornecer prova de propriedade adequada sobre os itens alienados, ou ainda, os casos em que vendedores comercializam obras a mando de terceiro anônimo.

Devido a frequência em que as obras de artes são apresentadas, com pouca ou nenhuma documentação (proveniência), é importante, não só realizar pesquisas independentes que incluam análises técnicas, mas também verificar os bancos de dados de arte perdida e roubada, como por exemplo, os bancos de dados “*Works of Art*” da *Interpol*, *The Art Loss Register*, banco de dados “*Red Lists*” do Conselho Internacional de Museus.

Quanto às diligências a serem

¹⁹Ibid 15.

²⁰BASEL INSTITUTE OF GOVERNANCE. *Basel Art Trade Guidelines*. 2015. Disponível em: <https://www.baselgovernance.org/publications/basel-art-trade-anti-money-laundering-principles>. Acesso em: 18/08/2018.

²¹RAM. *Responsible Art Market*. “Raising Awareness Of Risks Faced By The Art Industry And Providing Practical Guidance On Establishing And Implementing Responsible Practices To Address Those Risks”. 2017. Disponível em: <http://responsibleartmarket.org/> Acesso em 20 de março de 2019.

tomadas pelos vendedores ao suspeitarem de “clients red flags”²², tem-se: a criação de um banco com todas as informações sobre o comprador (*Know Your Client* – KYC); a solicitação ao cliente, se for uma empresa, de documentação adicional para identificar se a mesma faz revenda no exterior; e, ainda, se necessário, a obtenção, antes de prosseguir com a transação, de garantias adicionais.

Na ocorrência de clientes relutantes em fornecer seus dados ou que apresentam cartões de crédito anônimos ou que aparentam fornecer falsos caracteres, o vendedor deve solicitar ao mesmo, informações adicionais; caso o comprador ainda pareça suspeito, aconselha-se não prosseguir com a transação.

Ademais, ao mercante é recomendado não aceitar pagamentos em vultosas quantias de dinheiro (acima de um limite específico, a depender da jurisdição em seu país); aplicando-se esta advertência, também, nos casos de transações conectadas com recebimento em dinheiro (somando-se em notável valor).

Iniciativas como as citadas são estritamente necessárias para que o Brasil possa se atualizar quanto os novos meios de regulação no mercado de artes e as novas práticas verificadas entre as casas de leilão, *art dealers*, colecionadores e peritos em geral.

Soft Law no Brasil: A alternativa necessária para uma satisfatória regulação do Mercado de Arte Nacional

O Brasil, comparativamente a outras regiões emergentes, tem sido relativamente bem integrado às cenas artísticas na Europa e nos Estados Unidos. Desde a virada do século 21, artistas brasileiros alcançaram maior visibilidade no exterior, tanto em instituições culturais quanto no mercado comercial. Vários desenvolvimentos podem explicar isso. A arte contemporânea

brasileira se beneficiou do interesse geral na arte de "mercados emergentes" seu status de "outsider" oferecendo uma alternativa aos mercados supersaturados.²³

Contudo, no que tange aos meios regulatórios, o Brasil segue sua tradição em depositar toda sua confiança nas mãos do Estado.

A Hard Law no Brasil

Desde 1988, quando assinou a Convenção de Viena, e em 1991, ao ratificá-la por meio do Decreto nº 154, o Brasil vem em crescente atuação na prevenção e no combate à lavagem de dinheiro e ao financiamento do terrorismo.²⁴ Tal comprometimento foi reafirmado em 1998, mediante a publicação da Lei nº 9.613, a qual discorre sobre crimes de lavagem ou ocultação de bens, direitos e valores, e sobre a prevenção da utilização do sistema financeiro para os ilícitos nela previstos. Essa lei, posteriormente alterada pela lei nº 12.683 de 2012, outorgou às pessoas físicas e jurídicas de diversos setores econômico-financeiros responsabilidades especiais na identificação de clientes, na manutenção de registros de operações e na comunicação de operações suspeitas ao Conselho de Controle de Atividades Financeiras (COAF).

Também, através da portaria 396/2016, o IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico Nacional) fixa regras de prevenção à “lavagem de dinheiro” na comercialização de obras de arte, de modo a complementar a Lei 9.603 de 3 de março de 1998, à medida que relata os procedimentos a serem tomados pelas pessoas físicas ou jurídicas que comercializem Antiguidades e/ou Obras de Arte de Qualquer Natureza. O aditamento feito pela norma veio com a finalidade de conceder àqueles que participam do *Art Market*, uma maior segurança na hora de comprar ou vender o objeto em questão.

²²RAM. Red flags money laundering and terrorist financing risk. Disponível em: http://responsibleartmarket.org/wp/wp-content/uploads/2017/01/RED-FLAG-LISTS_web.pdf. Acesso em 21 de março de 2018.

²³BRANDELLEROA, Amanda, VELTHUIS, Olav. Reviewing art from the periphery. A comparative analysis of reviews of Brazilian art exhibitions in the press. *Poetics Magazine*, v.71, Pág 58. 2018.

²⁴O SISTEMA BRASILEIRO DE PLD/FT. Curso: Prevenção à lavagem de dinheiro e ao financiamento do terrorismo (PLD/FT) - Aspectos Gerais. P. 4. Disponibilidade: Escola de Administração Fazendária. <<https://escolavirtual.esaf.fazenda.gov.br/>> Acesso em: 21 de julho de 2018.

É diante do procedimento contido na portaria supracitada que se nota a aceitação da *Due diligence* no mercado de arte nacional. Regras como a obrigatoriedade dos comerciantes em aderir ao Cadastro Nacional de Negociantes de Obras de Arte e Antiguidades /CNART do Instituto do Patrimônio Histórico Nacional ou de criarem seus próprios procedimentos e controles internos de prevenção à lavagem de dinheiro e ao financiamento do terrorismo ou, ainda, na formação de um cadastro de clientes para aqueles que fazem operações de valor igual ou superior a R\$ 10.000,00 (dez mil reais), registrando as operações devidamente, fazem parte da aplicação deste princípio no âmbito jurídico brasileiro.

A ausência de Soft Law no país e sua necessária implementação para um Mercado de Arte mais seguro e eficiente.

É neste contexto que se percebeu a falta de protagonismo das instituições privadas no Brasil. Dificilmente se consegue encontrar diretrizes para um comércio de obras de arte protegido advindo de Casas de Leilão, museus, organizações sem fins lucrativos ou qualquer outra entidade envolvida no meio.

Exemplo disto se dá no *paper* produzido pelo SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) denominado *Como montar uma galeria ou centro de arte*²⁵, não há menção qualquer aos perigos e riscos dentro do mercado de arte, nem mesmo aconselhamentos aos que queiram participar deste ramo econômico. Os capítulos destinados ao público em geral são: de natureza jurídica, apenas discorrendo a respeito de temas tributários e direitos autorais; estrutura de uma galeria; profissionais envolvidos; mercadoria; automação; distribuição; investimento.

Amostras como essa servem para

realçar a perda de oportunidades no segmento da *Soft Law*, diante da importância do Sistema S no Brasil, o *paper* referido poderia além das informações prestadas, ter oferecido diretrizes e instruções para o comércio de obras de arte sustentável em nosso país, entoadando um estilo inovador que nunca antes fora tentado.

Somado ao paradigma anterior, tem-se o artigo elaborado pelo Departamento de Recuperação de Ativos e Cooperação Jurídica Internacional da Secretaria Nacional de Justiça e Cidadania do Ministério da Justiça Brasileiro, intitulado *Expressões Artísticas do Crime: lavagem de dinheiro no mercado de arte*.²⁶ O artigo é interessante no que se propõe: descrever os melhores tratados acerca do tema, como se dá a cooperação internacional civil e penal para prevenção da lavagem de dinheiro no mercado de artes e como a legislação pátria se comportou nos últimos anos sobre as mudanças ocorridas neste segmento.

Entretanto, no que se refere a indicações, instruções, diretrizes ou preceitos a serem seguidos por quem trata com a realidade cotidianamente deste domínio, também não se enxerga nenhuma, até mesmo porque não está dentre os objetivos do Ministério da Justiça, algo que poderia ser alterado para o bem do mercado de arte nacional, já que este Ministério é um dos que conta com maior prestígio, tendo como Ministro um antigo defensor da causa com livros publicados a respeito, como *Crime de Lavagem de Dinheiro* (Moro, 2010).

Por fim, a única proposta de análise abrangente deste mercado no contexto brasileiro se deu a partir do livro *Arte e Mercado no Brasil*, produzido pela Fundação Getúlio Vargas, projeto liderado pelo professor Cesar Cunha Campos. Neste livro, dados importantíssimos são revelados como por exemplo: a Região Sudeste representou

²⁵SEBRAE. Como montar uma galeria ou centro de arte . Disponível em: http://www.sebrae.com.br/appportal/reports.do?metodo=runReportWEM&nomeRelatorio=ideiaNegocio&nomePDF=Galeria%20e%20centro%20de%20arte&COD_IDEIA=9ce9e05452c78410VgnVCM1000003b74010a_____. Acesso em 10/07/2018..

²⁶DEPARTAMENTO DE RECUPERAÇÃO DE ATIVOS E COOPERAÇÃO JURÍDICA INTERNACIONAL DA SECRETARIA NACIONAL DE JUSTIÇA E CIDADANIA DO MINISTÉRIO DA JUSTIÇA BRASILEIRO. *Expressões Artísticas do Crime: lavagem de dinheiro no mercado de arte*. 2018. Disponível em: <https://www.justica.gov.br/sua-protecao/lavagem-de-dinheiro/institucional-2/publicacoes/cooperacao-em-pauta/cooperacao-em-pauta-n36>. Acesso em 18/08/2018.

80% das operações no mercado de artes em 2012, sendo 79% das vendas realizadas em galerias e 21% em leilões.

Além do mais, o mercado brasileiro, a exemplo do cenário global, funciona muito regionalmente, mas com faixas de preços relativamente mais baixas quando comparada a outros países. De acordo com o levantamento publicado pela FGV Projetos, 26% das vendas foram com obras abaixo de US\$ 3 mil, e os outros 61%, com obras entre US\$ 3 mil e US\$ 50 mil. Não se registrou, no País, nenhuma operação acima de US\$ 350 mil em 2012.²⁷

Todavia, no tocante a regulação do mercado de arte, não há qualquer proposta que não seja adstrita ao que o Estado brasileiro já faz, se limitando a discorrer sobre as ações do IPHAN, como cadastramento dos comerciantes no setor no CNART (Cadastro Nacional de Comerciante de Obras de Arte), e operações do COAF.

Com base no exposto neste tópico, percebe-se manifestamente o total desprezo da comunidade artística nacional para com os mecanismos da *Soft Law* e o completo desconhecimento de seu uso no resto do mundo.

Conclusões

Este capítulo suplantou indispensável à utilização e enquadramento das mais diversas formas de *Soft Law*, elencando seus principais pontos na implantação desta doutrina na regulação do Mercado de Arte, sendo as essenciais, auto regulação, autenticação das obras e transparência nas negociações, vislumbrando um concurso de organismos internacionais de todo o globo, onde o Brasil, neste contexto, possa finalmente se integrar.

Constatou-se que diante da intensa comercialização de obras de arte e suas ocasionais vinculações às organizações criminosas, o melhor método de represália a estes ilícitos de difícil controle, se dá, além

dos efetivos posicionamentos estatais nos setores em que são responsáveis, através da tomada do protagonismo das instituições privadas participantes deste Mercado.

Como ressaltado ao longo de todo o capítulo, a *soft law* é maleável e aplicável apenas quando e como for útil no caso concreto, desta forma, percebe-se que em algumas esferas e circunstâncias - como a apresentada, no Mercado de Arte - a criação e o uso da *soft law* têm se expandido, isso significa que seus usuários têm percebido vantagens nisso, como se pode enxergar em diversos exemplos europeus e norte-americanos. Carece-se então, na conjuntura brasileira- como fora vista na ausência de Organizações nacionais sem caráter vinculante, que deem a devida atenção a esta forma de regulação- do estabelecimento de orientações e diretrizes ao Mercado da Arte as quais apenas a *soft law* é apta a assegurar.

²⁷JORNAL DO COMÉRCIO. A Arte no rol dos investimentos. 2019. Disponível em: https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/cadernos/empresas_e_negocios/2019/01/665335-a-arte-no-rol-dos-investimentos.html. Acesso em 28 de fevereiro de 2019.

Referências

ABBOTT, K.; e SNIDAL, D. Hard and Soft Law in International Governance. Massachusetts: International Organization, v. 54, n.3, pág 45–60, 2000.

AMINEDDOLEH, Leila. Purchasing Art in a Market Full of Forgeries: Risks and Legal Remedies for Buyers. *International Journal of Cultural Property* v.22, pág. 419–435, 2015.

ASSOCIATION OF ART MUSEUM DIRECTORS. AAMD Protocols for Safe Havens for Works of Cultural Significance from Countries in Crisis. 1995. Disponível em: <https://www.aamd.org/document/aamd-protocols-for-safe-havens-for-works-of-cultural-significance-from-countries-in-crisis>. Acesso em: 19/04/2019.

BASEL INSTITUTE OF GOVERNANCE. Basel Art Trade Guidelines. 2015. Disponível em: <https://www.baselgovernance.org/publications/basel-art-trade-anti-money-laundering-principles>. Acesso em: 18/08/2018.

BORODKIN Lisa J. Economics of Antiquities Looting and a Proposed Legal Alternative. *The 95 Colum. L. Rev*, v. 377, 1995.

BRANDELLEROA, Amanda, VELTHUIS, Olav. Reviewing art from the periphery. A comparative analysis of reviews of Brazilian art exhibitions in the press. *Poetics Magazine*, v. 71, Pág 58. 2018

BRODIE, Neil. Provenance and Price: Autoregulation of the Antiquities Market? *European Journal on Criminal Policy and Research*, v.20, pág. 427–444 , 2014.

CARVALHO, Daniel Ferreira de Souza. O fenômeno Soft Law bate à porta do direito internacional contemporâneo. 2006. 91 f. Monografia (Graduação) – Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2006.

CAMPBELL, Peter B. The Illicit Antiquities Trade as a Transnational Criminal Network: Characterizing and Anticipating Trafficking of Cultural Heritage. *International Journal of Cultural Property* (2013) v. 20, pág.113–153, 2013.

CANNON-BROOKES, P. Antiquities in the market place: Placing a price on documentation. *Antiquity. ICOM International Observatory on Illicit Traffic in Cultural Goods*, v.68, pág. 349–350, 1994.

COHEN , Sherri North. 2012. “Panel 1: The Process of Authentication”. *The Columbia Journal of Law and the Arts*, v. 35, no. 3, 2012.

DAAB , John . 2010. “ Fine Art Authentication: Where Are the Forensic Examiners?” *The Forensic Examiner*, v.19 , no. 2. 2010.

DEPARTAMENTO DE RECUPERAÇÃO DE ATIVOS E COOPERAÇÃO JURÍDICA INTERNACIONAL DA SECRETARIA NACIONAL DE JUSTIÇA E CIDADANIA DO MINISTÉRIO DA JUSTIÇA BRASILEIRO. Expressões Artísticas do Crime: lavagem de dinheiro no mercado de arte. 2018. Disponível em: <https://www.justica.gov.br/sua-protacao/lavagem-de-dinheiro/institucional-2/publicacoes/cooperacao-em-pauta/cooperacao-em-pauta-n36>. Acesso em 18/08/2018.

GONÇALVES PIMENTA, Matusalém. Uma visão contemporânea da soft law. 2015. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/64141/uma-visao-contemporanea-da-soft-law>. Acesso em: 19/04/2019.

GREGÓRIO, Fernando da Silva. Consequências Sistêmicas Da Soft Law Para A Evolução Do Direito Internacional E O Reforço Da Regulação Global. Revista de Direito Constitucional e Internacional . Vol.95, n.1, pág. 14-20, 2016.

GUZMAN, Andrew T. International Soft Law. Journal of Legal Analysis, vol. 2. n. 1, pág. 70, 2010.

JORNAL DO COMÉRCIO. A Arte no rol dos investimentos. 2019. Disponível em: https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/cadernos/empresas_e_negocios/2019/01/665335-a-arte-no-rol-dos-investimentos.html. Acesso em 28 de fevereiro de 2019.

NEIVA, Micheline Mendonça. O acordo da Basiléia e a questão da "soft law" e o posicionamento do Supremo Tribunal Federal sobre acordos internacionais. 2017. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/19344/o-acordo-da-basileia-e-a-questao-da-soft-law-e-o-posicionamento-do-supremo-tribunal-federal-sobre-acordos-internacionais/3>. Acesso em: 15/01/2019.

OSISTEMA BRASILEIRO DE PLD/FT. Curso: Prevenção à lavagem de dinheiro e ao financiamento do terrorismo (PLD/FT) - Aspectos Gerais. P. 4. Disponibilidade: Escola de Administração Fazendária.

RAM. RESPONSIBLE ART MARKET. "Raising Awareness Of Risks Faced By The Art Industry And Providing Practical Guidance On Establishing And Implementing Responsible Practices To Address Those Risks". 2017. Disponível em: <http://responsibleartmarket.org/> Acesso em 20 de março de 2019.

SEBRAE. Como montar uma galeria ou centro de arte. Disponível em: http://www.sebrae.com.br/appportal/reports.do?metodo=runReportWEM&nomeRelatorio=ideiaNegocio&nomePDF=Galeria%20e%20centro%20de%20arte&COD_IDEIA=9ce9e05452c78410VgnVCM1000003b74010a_____. Acesso em 10/07/2018.

UNESCO 1970. Convention on the Means of Prohibiting and Preventing the Illicit Import, Export and Transport of Ownership of Cultural Property. 1970. Disponível em: https://web.archive.org/web/20180515224254/http://portal.unesco.org/en/ev.phpURL_ID%3D13039%26URL_DO%3DDO_TOPIC%26URL_SECTION%3D201.html. Acesso em 19/04/2019.

VIRALLY, Michel. Annuaire de l'Institut de Droit International. Paris: Editions A. Pedone, 1984. v. 60, t. I in MENEZES, Wagner. A "soft law" como fonte do direito internacional. in MENEZES, Wagner (coord.). Direito internacional no cenário contemporâneo. Curitiba: Juruá, 2003, p. 214.

Representação das inteligências acadêmicas múltiplas dos doutores em Ciência da Informação no Brasil: uma análise a partir dos Programas de Pós-graduação da região Sudeste

Morgana Linhares de Araújo Silva¹

Alzira Karla Araújo da Silva²

Resumo

Considerando as inteligências acadêmicas múltiplas (IAM) como um conjunto de conhecimentos que tendem a ser interdisciplinar, mapearam-se as IAM dos doutores atuantes em Programas de Pós-graduação na área de Ciência da Informação (PPGCI) na região Sudeste do Brasil. Constitui-se uma pesquisa do tipo documental, de nível exploratório e descritivo e método quantiquantitativo, realizado nos PPGCIs com mestrado e doutorado. Adota amostragem não probabilística intencional, tendo como sujeitos os doutores atuantes nesses Programas, totalizando 6 Programas e 7 Cursos. Os resultados caracterizaram os PPGCIs quanto ao ano de fundação, áreas de concentração e linhas de pesquisa e; os sujeitos de acordo com as variáveis de formação acadêmica, cursos realizados, linhas de pesquisa e eixo temático. Apresenta as IAM desses doutores por uma mandala que representa um mapa interdisciplinar dos doutores que atuam em programas de ciência da informação na região Sudeste.

Palavras-chave: Ciência da Informação. Inteligências Acadêmicas. Programas de Pós-graduação em Ciência da Informação. Interdisciplinaridade.

Apresentação

A sociedade vem passando por mudanças de paradigmas, buscando incessantemente o acesso a informações potenciais e críticas, com valor agregado e que atendam a seus interesses, ao passo que pretende desenvolver e criar novos conhecimentos, num processo contínuo de aprendizagem.

A ciência da informação (CI) vem demonstrando ao longo de sua existência relações com outras ciências. Considerando a clássica definição de Griffith (1980), ressaltada por Capurro (2005), de que a CI tem como objeto a produção,

seleção, organização, interpretação, armazenamento, recuperação, disseminação, transformação e uso da informação, tem-se que o seu objeto de estudo é a informação e o seu processo; e esse é o elemento que a torna interdisciplinar.

A área da CI é marcada por conceitos e relações e sua interdisciplinaridade é favorecida pela própria formação e inteligência de seus profissionais que é consideravelmente múltipla.

O intercâmbio de informações tem motivado a criação de conhecimentos e o processo de aprendizagem individual, grupal

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Representação das inteligências acadêmicas múltiplas dos doutores em Ciência da Informação no Brasil: uma análise a partir dos Programas de Pós-graduação da região Sudeste

¹Estudante de Iniciação Científica: Morgana Linhares de Araújo Silva (e-mail: morgana_linhares@yahoo.com.br, telefone: 83 998694150) Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br e-mail: cadastrcgaic@propesq.ufpb.br).

²Orientador(a): Alzira Karla Araújo da Silva (e-mail: alzirakarlaufpb@gmail.com, telefone: 83 3216-7264).

e coletivo. Esse fluxo gera a necessidade de profissionais competentes e, muitas vezes, com inteligências múltiplas, qualificados para atuar em sua(s) área(s) de interesse num contexto interdisciplinar.

Considerando as inteligências acadêmicas múltiplas (IAM) como um conjunto de conhecimentos que tendem a ser interdisciplinar, objetivou-se mapear as inteligências acadêmicas múltiplas (IAM) dos doutores atuantes em Programas de Pós-graduação na área de ciência da informação na região Sudeste do Brasil.

Para atingir o objetivo geral da pesquisa, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- identificar os PPGCIs no Brasil que possuam curso de mestrado e doutorado, concomitantemente;
- caracterizar os PPGCIs no Brasil quanto ao ano de fundação, áreas de concentração e linhas de pesquisa;
- caracterizar os doutores dos PPGCIs da região Sudeste do Brasil quanto às variáveis formação acadêmica, cursos realizados, linhas de pesquisa e temáticas de interesse;
- identificar as inteligências acadêmicas múltiplas dos doutores da região Sudeste do Brasil, a partir do cotejo das variáveis;
- representar a interdisciplinaridade das inteligências acadêmicas múltiplas dos doutores da região Sudeste do Brasil a partir da construção de uma mandala.

Destaca-se que a CI é marcada por conceitos e relações e sua interdisciplinaridade é favorecida pela própria formação e inteligência de seus profissionais que é consideravelmente múltipla. Estudos citados por Pinheiro e Loureiro (1995) como os de Borko (1968), Goffman (1970), Foskett (1973), Shera (1980) e Dougherty (1987), assinalam o caráter inter e multidisciplinar da área.

O caráter interdisciplinar da CI faz pensar na necessidade de compreender o processo de aprendizagem dos seus sujeitos, fazedores da ciência, pois, se ela é relacional, pressupõe-se que seus estudiosos podem trilhar o mesmo caminho, ao passo em que buscam conhecimentos interdisciplinares,

a fim de compreender os fenômenos informacionais, construir e fortalecer pesquisas e teorias na área.

Formulam-se as seguintes perguntas que servirão de linha condutora para a pesquisa: Qual o perfil dos doutores atuantes em Programas de Pós-Graduação em CI no Brasil? Quais as inteligências acadêmicas múltiplas desses doutores? Qual o modelo de inteligências acadêmicas que representa esses doutores na ciência da informação?

Certamente, as respostas à problematização do estudo apresentam um panorama de IAM dos doutores em CI na região Sudeste do Brasil, contribuindo para compreender as tendências da CI e sua relação com áreas, temáticas e disciplinas.

Esses resultados somados aos obtidos no projeto realizado em 2017 que mapeou os pós-doutores dos PPGCIs, ao projeto de 2019 que está mapeando os doutores da região Nordeste, bem como o que lhe sucederá que complementar a pesquisa com a região Sul e Centro-oeste, representará um mapa interdisciplinar de inteligências acadêmicas múltiplas em CI no Brasil de forma ampla.

Fundamentação teórica

A ênfase na informação caracteriza a CI enquanto campo científico fronteiriço a outras áreas do conhecimento científico (GOMES, 2001). “A exigência interdisciplinar impõe a cada especialista que transcenda a própria especialidade, tomando consciência dos seus limites para acolher as contribuições das outras disciplinas” (GUSDORF, 1976 *apud* PINHEIRO; LOUREIRO, 1995, p.14). É preciso, portanto, identificar as disciplinas que vêm promovendo alterações no campo teórico-prático e isto se faz, de acordo com Gomes (2001, p. 5-6),

a partir da incorporação dos resultados e teses produzidas no interior da Ciência da Informação, como também formando seus profissionais e pesquisadores à luz desse referencial, efetuando o que efetivamente pode ser compreendido como um diálogo interdisciplinar.

Em estudos teóricos discussões acerca da interdisciplinaridade da CI vêm reforçando essas interações. Saracevic (1995) aponta quatro áreas interdisciplinares da CI, quais sejam: Biblioteconomia, Ciência da Computação, Ciência Cognitiva (inclui inteligência artificial) e Comunicação. Borges (2003) cita as ciências naturais, estudos da comunicação, ciência da computação e ciências sociais. Robredo (2003) inclui além dessas, as neurociências, as ciências cognitivas e psicossociais, as ciências sociais do documento, a sociolinguística, a semântica e a semiótica, a(s) lógica(s), a cibernética como áreas interdisciplinares com a CI. Já Pinheiro (2006) estrutura a CI em 20 subáreas, relacionadas às seguintes áreas interdisciplinares: Administração, Arquivologia, Biblioteconomia, Ciência da Computação, Ciência Política, Comunicação, Direito, Ética, Educação, Economia, Epistemologia, Estatística, Filosofia, Filosofia da Ciência, História da Ciência, Linguística, Museologia, Matemática, Psicologia e Sociologia da Ciência.

Mais recentemente, Araújo (2017) compõe um quadro das perspectivas contemporâneas da CI, contemplando 13 teorias, a saber: análise de domínio, altmetria, cultura organizacional, curadoria digital, folksonomias e indexação social, ética intercultural da informação, neodocumentação, humanidades digitais, arqueologia da sociedade da informação, práticas informacionais, regimes de informação, memória, e, aproximações com arquivologia, biblioteconomia e museologia. Segundo o autor “[...] essas teorias “evidenciam o caráter dinâmico e plural da ciência da informação, que se dedica ao estudo de diferentes realidades empíricas [...] e, para tanto, aciona conceitos e métodos também distintos.” (ARAÚJO, 2017, p. 24).

Considerando o processo de aprendizagem, independente de qual nível se encontre o sujeito – individual, grupal e organizacional – Senge (2004) o apresenta num ciclo contínuo, sistêmico que perpassa por três elementos, quais sejam: aptidões e habilidades, conhecimentos e

sensibilidades, atitudes e crenças. Para tanto, é necessário desenvolver o que Zabot e Silva (2002) denominam de “cultura da aprendizagem”, valorizando as pessoas e a aprendizagem.

Na visão de Angeloni (2005, p.155) aprendizagem envolve adquirir capacidades para a ação, isto é, a “necessidade de contínuo aprendizado como forma de fazer frente às mudanças macro e microambientais.” Para tanto, apresenta três dimensões: “como fazer, para que fazer e por que fazer”.

As mudanças no campo das ciências, organização e pessoas, buscando a informação, a aprendizagem e o conhecimento conduzem à noção de inteligência. Entendida como “[...] uma coleção de informações filtrada, destilada e analisada [...]” (ROEDEL, 2005, p.80), é também compreendida como uma atividade especializada que produz informação acionável (inteligência) de interesse de outrem, salvaguardando-a contra ações adversas (MARCIAL, 2005).

Para Gardner (2000) a inteligência é sempre uma interação entre inclinações biológicas e oportunidades de aprendizagem existentes numa cultura. Pluralizando esse conceito, afirma que: “uma inteligência implica na capacidade de resolver problemas ou elaborar produtos que são importantes num determinado ambiente ou comunidade cultural” (GARDNER, 2000, p.21).

Segundo Quinn, Anderson e Finkelstein (2000, p.176) o intelecto profissional, leia-se inteligência acadêmica, opera em quatro níveis: 1) *conhecimento cognitivo*: domínio básico de uma disciplina conquistado por treinamento e certificação; 2) *habilidades avançadas*: capacidade de aplicar as regras da disciplina a problemas reais, criando-se valor; 3) *compreensão sistêmica*: conhecimento de causa e efeito de uma disciplina, permitindo ultrapassar a execução de tarefas e solucionar problemas, criando-se valor extraordinário; 4) *criatividade automotiva*: envolve vontade, motivação e adaptabilidade para o sucesso, permitindo superar outros grupos, adaptar-se às condições externas e inovações,

renovando conhecimento cognitivo, habilidades avançadas e compreensão sistêmica.

Gardner (2000) cita sete tipos de inteligências múltiplas (IM), a saber: musical, corporal-cinestésica, lógico-matemática, lingüística, espacial, interpessoal e intrapessoal. A Inteligência Acadêmica (IA) pode vir a somar essa classificação. Na CI essas inteligências podem ser vistas como múltipla e interdisciplinar, assim como as IM de Gardner (2000). Para o teórico, deve-se partir dos problemas que os sujeitos resolvem para assim identificar suas inteligências. O autor afirma também que as inteligências nunca se apresentam isoladas, mas inter-relacionadas e que cada sujeito possui todas as inteligências em algum grau, mas que certos sujeitos são considerados “promissores”, ou seja, bem-dotados de capacidades e habilidades essenciais de certa inteligência.

Somando-se as ideias e os conceitos apresentados à Teoria de Inteligências Múltiplas (TIM) de Gardner (2000), utilizamos o termo Inteligência Acadêmica Múltipla (IAM) para representar as inteligências acadêmicas somadas à formação e ao perfil de um pesquisador atuante em uma área.

Diante do exposto, pressupõe-se que, analisar essas inteligências na CI poderá auxiliar a compreender sua interdisciplinaridade, delinear cenários e monitorar mudanças. Isto porque o processo de aprendizagem para desenvolver a IAM levará a um mapa de inteligências inter e/ou multidisciplinares. Ressalta-se, portanto, que a IAM considera que todos os sujeitos têm um repertório de capacidades, ou seja, inteligências, para diferentes tipos de problemas e contextos.

Metodologia e análise

A pesquisa caracterizou-se pelo nível exploratório e descritivo. Exploratório, uma vez que proporcionou uma visão geral, de tipo aproximativo de determinado fato; que correspondeu às inteligências acadêmicas múltiplas dos docentes dos PPGCIs do Brasil.

Descritivo, pois descreveu as variáveis que identificaram essas ações.

Adotou o método quantiqualitativo. Quantitativo para tratar os dados estatísticos sobre os fatos e qualitativo por se aplicar a história, as relações e representações, percepções e opiniões, “[...] produtos das interpretações que os humanos fazem a respeito de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam” (MINAYO, 2006, p.57).

Constituiu-se uma pesquisa do tipo documental, a partir da coleta de dados no Currículo Lattes (<http://lattes.cnpq.br/>) acerca dos doutores e na Plataforma Sucupira (<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>) no tocante aos PPGCIs.

Para a definição do universo da pesquisa, considerou-se a relação da Plataforma Sucupira que apresenta “os cursos de mestrado profissional, mestrado (acadêmico) e doutorado avaliados com nota igual ou superior a "3" [...]”. (CAPES, 2018).

O Quadro 1 reuniu o universo da pesquisa e apresentou o quantitativo de mestrado e doutorado na área de CI com os respectivos conceitos.

Quadro 1 – Instituições de ensino e programas de pós-graduação em Ciência da Informação no Brasil recomendados e reconhecidos.

Cursos Avaliados e Reconhecidos													
Instituição de Ensino	UF	Total de Programas de pós-graduação						Totais de Cursos de pós-graduação					
		Total	ME	DO	MP	DP	ME/DO	MP/DP	Total	ME	DO	MP	DP
FUNDAÇÃO CASA DE RUI BARBOSA (FCRB)	RJ	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (FUFSE)	SE	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UNB)	DF	1	0	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)	SP	2	0	0	1	0	1	0	3	1	1	1	0
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA (UDESC)	SC	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA (UEL)	PR	1	0	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" (UNESP)	SP	1	0	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA (UFBA)	BA	1	0	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍSA (UFPA)	PB	1	0	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS (UFAL)	AL	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG)	MG	2	0	0	0	0	2	0	4	2	2	0	0
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)	PE	1	0	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)	SC	1	0	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSCAR)	SP	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI (UFCA)	CE	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC)	CE	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (UFES)	ES	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UNIRIO)	RJ	2	0	0	2	0	0	0	2	0	0	2	0
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA)	PA	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ)	RJ	1	0	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (UFRN)	RN	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (FURG)	RS	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF)	RJ	1	0	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0
UNIVERSIDADE FUMEC (FUMEC)	MG	2	1	1	0	0	0	0	2	1	1	0	0
Totais		28	7	1	8	0	12	0	40	19	13	8	0

Fonte: Brasil. Plataforma Sucupira, 2019

Na área de CI no Brasil, em 2019 identificaram-se 27 Instituições de Ensino Superior, com 6 programas de pós-graduação com mestrado acadêmico, 8 com mestrado profissional e 13 com mestrado e doutorado. Consta 40 cursos de pós-graduação, sendo 19 com mestrado acadêmico, 13 doutorados e 8 com mestrado profissional.

Visualizados por região, obteve-se a seguinte distribuição de Instituições de Ensino nas áreas de CI: Sudeste: RJ (5), SP (4), MG (3), ES (1): 13 Instituições distribuídas em 4 estados; Nordeste: AL (1), SE (1), BA (1), PB (1), PE (1), CE (2), RN (1): 8 Instituições distribuídas em 7 estados; Sul: SC (2), PR (1), RS (1): 4 Instituições distribuídas em 3 Estados; Centro-oeste: DF (1): 1 Instituição em 1 estado e; Norte: PA (1): 1 Instituição em 1 Estado.

Para compor a amostra não-probabilística do tipo intencional dos sujeitos foi considerada a titulação de doutor dos docentes da região Sudeste, por constituir aquela com maior número de PPGCIs e cursos no Brasil. Com base nos resultados de Silva, Silva e Silva (2017) foram pesquisados 157 doutores ligados aos PPGCIs

dessa região formada pela USP, UNESP, UFMG, FUMEC, UFRJ e UFF e totalizando 6 programas e 7 cursos.

A coleta de dados foi desenvolvida em dois momentos: 1º) utilizando-se a pesquisa documental e exploratória e; 2º) por meio da pesquisa descritiva.

No primeiro momento, a pesquisa documental utilizou a Plataforma Sucupira para coletar os dados acerca dos Programas de Pós-graduação e o Currículo Lattes para coletar os dados sobre os doutores dos PPGCIs da região Sudeste do Brasil, valendo-se também, quando necessário, de buscar informações nos sites institucionais desses Programas.

Durante a pesquisa exploratória no Currículo Lattes as variáveis constituíram-se de categoria mista, pois foi definida anteriormente a coleta, mas também surgiram durante a pesquisa.

No segundo momento, a pesquisa descritiva apresentou as variáveis definidas na pesquisa, no tocante aos Programas e aos doutores, resultando na identificação das inteligências acadêmicas múltiplas.

O passo a passo para a coleta de dados

seguiu as etapas abaixo:

- Etapa 1: identificação na Plataforma Sucupira dos PPGCIs no Brasil que contemplassem cursos de mestrado e doutorado, concomitantemente (ver Quadro 1);
- Etapa 2: caracterização dos PPGCI da Região Sudeste do Brasil a partir da pesquisa na Plataforma Sucupira e nos sites institucionais dos respectivos programas, recuperando: ano de fundação, áreas de concentração e linhas de pesquisa;
- Etapa 3: identificação dos PPGCIs no Brasil que contemplem cursos de mestrado e doutorado, concomitantemente, os docentes doutores da região Sudeste. Essa verificação se deu a partir dos nomes dos docentes nos sites institucionais dos Programas e a verificação no Currículo Lattes;
- Etapa 4: caracterização dos doutores dos PPGCIs da região Sudeste do Brasil quanto às variáveis formação acadêmica, cursos realizados, linhas de pesquisa e temáticas de interesse. Essa pesquisa se deu no Currículo Lattes dos doutores;
- Etapa 5: identificação das inteligências acadêmicas múltiplas dos doutores da região Sudeste do Brasil, a partir do cotejo das variáveis coletadas na Etapa 4. O cotejo foi representado por gráficos;
- Etapa 6: representação da interdisciplinaridade das inteligências acadêmicas múltiplas dos doutores da região Sudeste do Brasil. O modelo de IAM foi representado por uma mandala que apresenta as inteligências relacionadas com as áreas de origem.

Para análise e interpretação, foi realizado, primeiramente, uma organização e classificação dos dados (MINAYO, 2006) coletados na fase documental, exploratória e descritiva, em Planilha Excel, e, posteriormente, foram tratados e representados por meio de quadros, gráficos e figuras, para serem interpretados com base na literatura, realidade observada e experiência do pesquisador.

A análise dos dados considerou a interdiscursividade das informações coletadas e a literatura da temática

abordada, culminando num cotejo que resultou num mapeamento das inteligências acadêmicas múltiplas dos doutores em CI da região Sudeste do Brasil, traçando competências, áreas de interesse e relações interdisciplinares.

Conclusões

Buscando atender ao objetivo geral de mapear as IAM dos doutores atuantes em PPGCIs na região Sudeste do Brasil, que possuem curso de mestrado e doutorado, concomitantemente, primeiramente destacou-se que esses Programas são: UFRJ, UFF, UFMG (que possui dois Programas), FUMEC, USP e UNESP.

A partir da identificação, na Plataforma Sucupira, e nos sites dos respectivos PPGCIs com cursos de mestrado e doutorado, concomitantemente, realizou-se a caracterização dos Programas da região Sudeste por ano de fundação, áreas de concentração e linhas de pesquisa, obtendo-se as seguintes informações:

- Na UFRJ o Programa teve início em 1970 com o mestrado e, posteriormente, a inserção do doutorado no ano de 1994. Apresentou como linhas de pesquisa: Linha 1- Comunicação, Organização e Gestão da Informação e do Conhecimento; Linha 2- Comunicação, Organização e Gestão da Informação e do Conhecimento. A área de concentração identificada foi: Informação e Mediações Sociais e Tecnológicas para o Conhecimento.

- Na UFF o Programa teve início em 2009 com o mestrado e, posteriormente, a inserção do doutorado no ano de 2014. Apresentou como linhas de pesquisa: Linha 1- Informação, cultura e sociedade; Linha 2- Fluxos e mediações sócio técnicas da informação. Sua área de concentração identificada foi: Dimensões Contemporâneas da Informação e do Conhecimento.

- Na UFMG o Programa 1 (PPGCI) teve início em 1976 com o mestrado e, posteriormente, a inserção do doutorado no ano de 1996. Apresentou como linhas de pesquisa: Linha 1- Memória Social, Patrimônio e Produção do Conhecimento; Linha 2- Políticas

Públicas e Organização da Informação; Linha 3- Usuários, Gestão do Conhecimento e Práticas Informacionais. Sua área de concentração identificada foi: Informação, Mediação e Cultura;

• Na UFMG o Programa 2 (PPGGOC) teve início em 2016 com o mestrado e doutorado. Apresentou como linhas de pesquisa: Linha 1- Arquitetura & Organização do Conhecimento; Linha 2- Gestão & Tecnologia da Informação e Comunicação. Sua área de concentração identificada foi: Representação do Conhecimento.

• Na FUMEC o programa teve início em 2011 com o mestrado e em 2016 com o doutorado. Apresentou como linhas de pesquisa: Linha 1 - Gestão da Informação e do Conhecimento e Linha 2 - Tecnologia e Sistemas de Informação. Sua área de concentração identificada foi: Gestão de Sistemas de Informação e do Conhecimento.

• Na USP o Programa teve início em 2006 com o mestrado e doutorado, Apresentou como linhas de pesquisa: Linha 1- Apropriação Social da Informação; Linha 2- Gestão de Dispositivos de Informação; Linha 3- Organização da Informação e do Conhecimento. Sua área de concentração identificada foi: Cultura e Informação.

• Na UNESP o Programa teve início em 1998 com o mestrado e, posteriormente, a inserção do doutorado no ano de 2005. Apresentou como linhas de pesquisa: Linha 1- Informação e Tecnologia; Linha 2- Produção e Organização da Informação; Linha 3- Gestão, Mediação e Uso da Informação. Sua área de concentração identificada foi: Informação, Tecnologia e Conhecimento.

Quanto à relação do quantitativo dos docentes doutores em cada Programa, obtiveram-se os seguintes resultados: UFRJ, com um total de 24 docentes; UFF, com 19 docentes; UFMG (1), com 19 docentes; a UFMG (2), com 22 docentes; a FUMEC com 12 docentes; USP com 23 docentes e; a UNESP com 38 docentes; totalizando 157 doutores nesses PPGCIs.

A partir deste levantamento foi possível caracterizar os docentes com

titulação de doutores considerando as variáveis de:

• **formação acadêmica** nas áreas de História, Biblioteconomia, Administração, Arquivologia, Letras, Comunicação, entre outros;

• **cursos realizados**, sobressaíram-se os de Gestão de Documentos, Gestão da Informação, Informática, Línguas, entre outros;

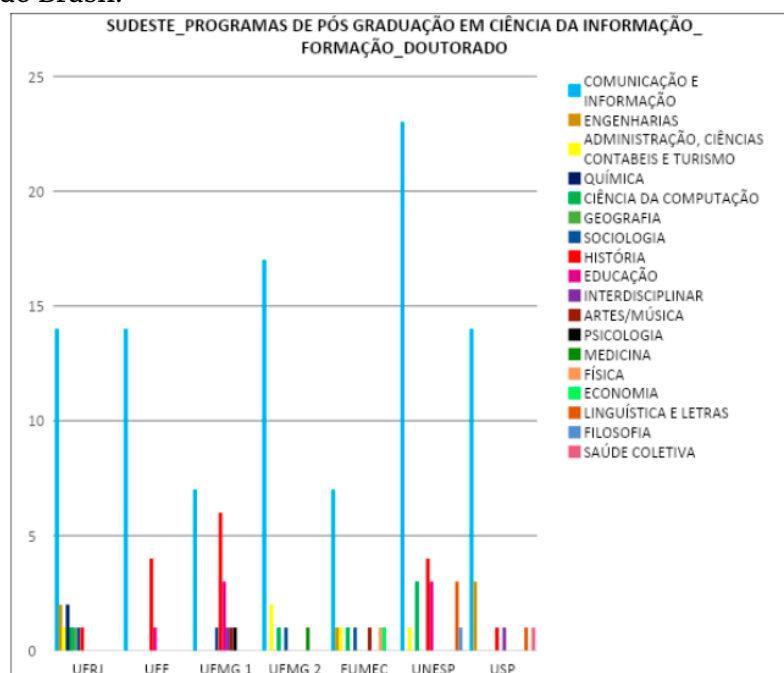
• **linhas de pesquisa** nas áreas de Organização da Informação, Cultura Digital, Informação e Tecnologia, Representação da Informação, entre outras e;

• **temáticas de interesse** nas áreas de Arquivologia, Processos de Disseminação da Informação, Ciência da informação, entre outras.

A partir do levantamento realizado no Currículo Lattes foi possível caracterizar os doutores considerando as variáveis de formação acadêmica, cursos realizados, linhas de pesquisa e eixos temáticos, identificando suas IAM. Esses resultados foram representados por meio de gráficos, conforme segue:

O Gráfico 1 apresentou a formação acadêmica, em nível de doutorado, dos doutores atuantes em PPGCIs na região Sudeste do Brasil.

Gráfico 1 – Formação acadêmica, nível de doutorado, dos doutores atuantes em PPGCI da região Sudeste do Brasil.



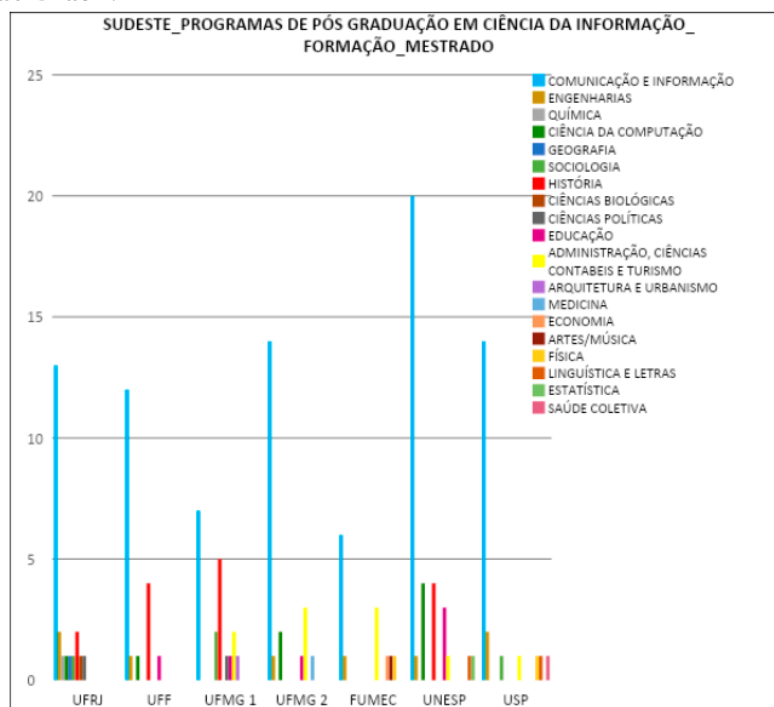
Fonte: Pesquisa direta no Currículo Lattes, 2019

Foi possível identificar nos resultados que a maior parte dos doutores dos PPGCIs na região Sudeste possui formação acadêmica, nível de doutorado, em Comunicação e Informação (96), seguido de História (16). As demais áreas verificadas foram Educação (07), Engenharias (06), Ciências da

Computação (06), Administração, Ciências Contábeis e Turismo (05), entre outras formações.

Os resultados do Gráfico 2 apresentaram a **formação acadêmica**, em nível de **mestrado** dos doutores dos PPGCIs da região Sudeste do Brasil.

Gráfico 2 – Formação acadêmica, nível de mestrado, dos doutores atuantes em PPGCI da região Sudeste do Brasil.



Fonte: Pesquisa direta no Currículo Lattes, 2019

Dentre os cursos de **mestrado**, destacaram-se as áreas de Comunicação e Informação (86), sendo o PPGCI da UNESP o que possui maior registro nesta área (20); História (15) e Administração, Ciências Contábeis e Turismo (10); seguidos das áreas de Engenharias (08) e Ciência da Computação (08).

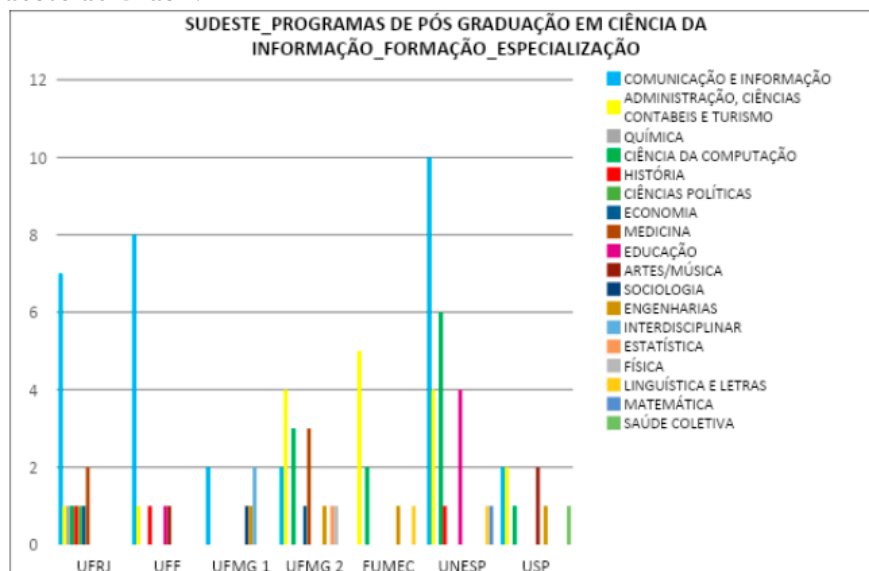
A partir da análise dos resultados foi possível perceber o movimento interdisciplinar de diálogo com as contribuições das diferentes áreas de conhecimento enfatizado por Pinheiro (2006).

Isto demonstra que as inteligências

personais (desenvolvimento dos potenciais internos de uma pessoa) permitem que o indivíduo conheça suas capacidades de compreender e de reconhecer a si mesmo, de ter um modelo útil e eficaz de si, incluindo seus próprios desejos, medos e capacidades de empregar esta informação com eficiência na regulação da própria vida (VEIGA; MIRANDA, 2006).

O Gráfico 3 expõe informações relacionadas a **formação acadêmica**, em específico, os cursos de **especialização e aperfeiçoamento** realizados pelos doutores dos PPGCIs da região Sudeste do Brasil.

Gráfico 3 – Formação acadêmica, nível de especialização, dos doutores atuantes em PPGCI da região Sudeste do Brasil.



Fonte: Pesquisa direta no Currículo Lattes, 2019

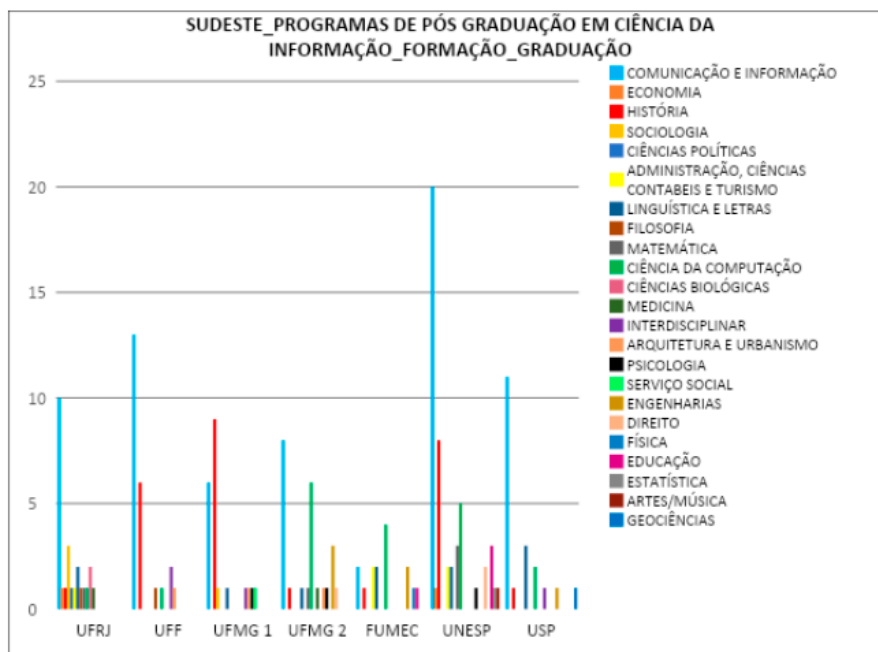
No tocante aos cursos de **especialização** percebeu-se uma grande diversidade. Contudo, os cursos de especialização na área de Comunicação e Informação foi o mais evidente com 31 registros. Também se percebeu forte tendência para os cursos das áreas de Administração, Ciências Contábeis e Turismo (17) e Ciência da Computação (13).

Segundo Gomes (2001) é de suma importância abordar a problemática da interdisciplinaridade na ciência da informação, visto a sua relação com a construção do conhecimento científico, que a caracteriza enquanto objeto de ensino e de aprendizagem e isso se evidenciou com

a diversidade de cursos de especialização identificados.

O Gráfico 4 registrou informações relacionadas a formação acadêmica dos doutores dos PPGCIs, especificamente quanto aos cursos de graduação realizados.

Gráfico 4 – Formação acadêmica, nível de graduação, dos doutores atuantes em PPGCI da região Sudeste do Brasil.



Fonte: Pesquisa direta no Currículo Lattes, 2019

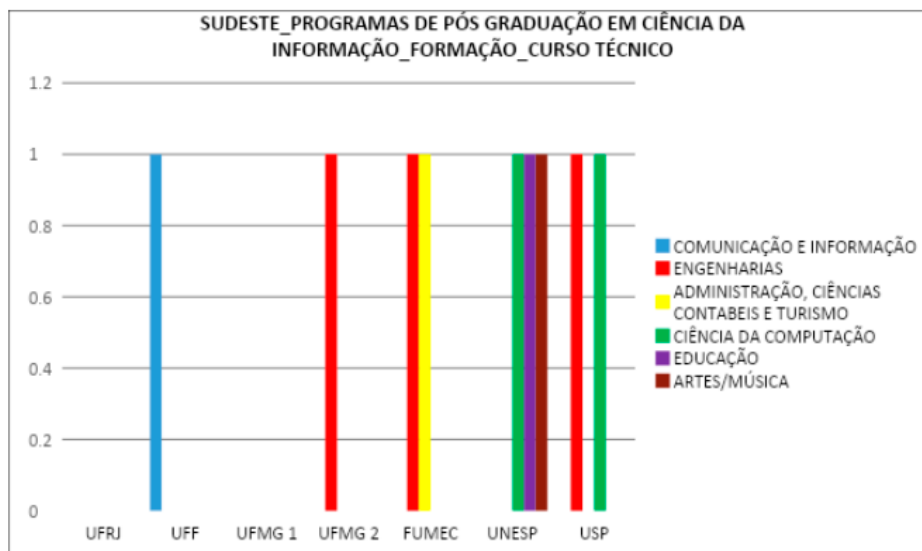
No tocante à formação em nível de graduação identificaram-se os cursos na área de Comunicação e Informação (70), mais especificamente em Biblioteconomia, Museologia, Jornalismo e Arquivologia. Foram observados também os cursos de História (27), Ciência da Computação (19), Linguística e Letras (11), Engenharias (06), Educação (04), Sociologia (4), Direito (03), Medicina (02), Filosofia (02), entre outros.

Esses resultados evidenciaram

que a interdisciplinaridade se utiliza da forma mais efetiva não só no campo das abstrações teóricas, do estabelecimento das metodologias, mas também nas intervenções que as disciplinas promovem no social (GOMES, 2001).

O Gráfico 5 relacionou a formação técnica dos doutores dos PPGCIs da região Sudeste do Brasil, especificamente, acerca dos cursos técnicos realizados.

Gráfico 5 – Formação acadêmica, nível técnico, dos doutores atuantes em PPGCI da região Sudeste do Brasil.



Fonte: Pesquisa direta no Currículo Lattes, 2019

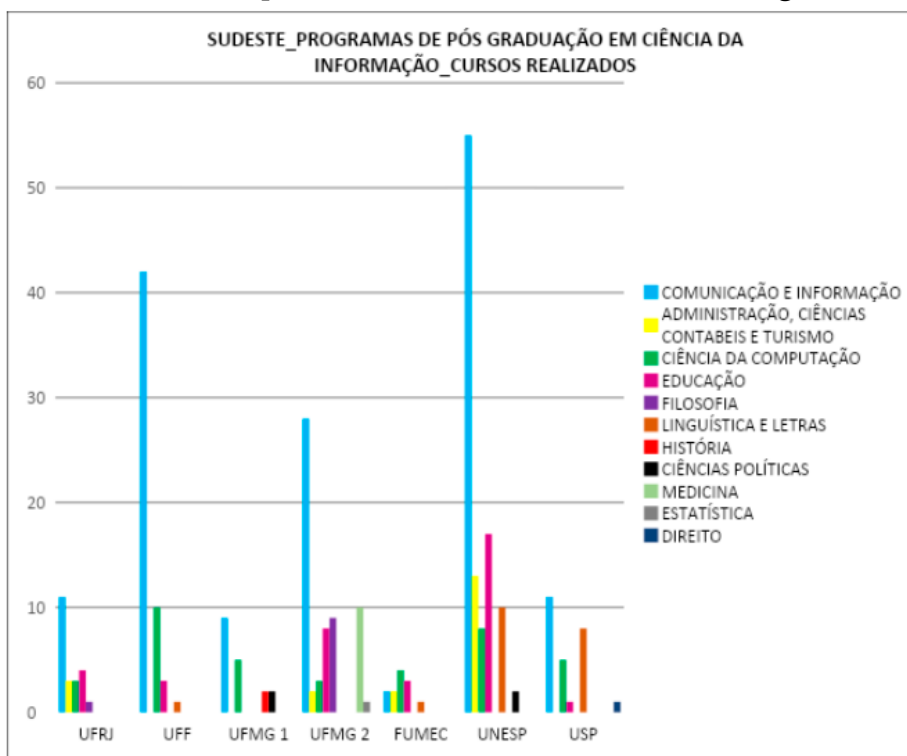
No Gráfico 5 identificou-se que apenas doutores dos PPGCIs da UFF, da FUMEC, da USP e da UNESP apresentaram registros relacionados aos cursos técnicos em seu Currículo Lattes. Dentre esses cursos técnicos destacaram-se curso em Música, Técnico em Informática, em Educação e outros. Nos Currículos dos doutores do PPGCI da UFRJ e do PPGCI da UFMG não

houve registro de formações técnicas.

Le Coadic (2004, p. 38), ressalta que “o conhecimento da necessidade de informação permite compreender por que as pessoas se envolvem num processo de busca de informação.”

O Gráfico 6 apresentou os **Cursos** realizados pelos doutores pesquisados.

Gráfico 6 – Cursos realizados pelos doutores atuantes em PPGCI da região Sudeste do Brasil.

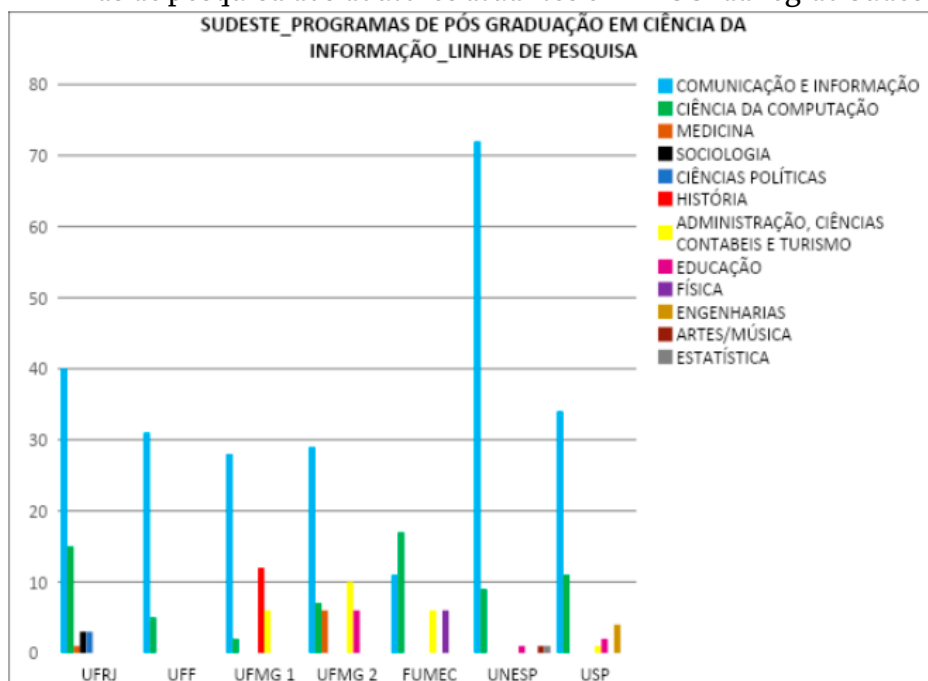


Fonte: Pesquisa direta no Currículo Lattes, 2019

Identificou-se uma ascendência maior pelos cursos na área de Comunicação e Informação (158) sendo os programas da UFF, UFMG 2 e UNESP com maiores registros. Também observaram-se registros nas áreas de Ciência da Computação (38), Administração, Educação (36), Ciências Contábeis e Turismo (20), Linguística e Letras (20), Medicina (10), Filosofia (10), entre outras linhas.

No Gráfico 7 apresentaram-se as **linhas de pesquisa** dos doutores dos PPGCIs da região Sudeste do Brasil, identificadas no Currículo Lattes e classificadas segundo a tabela de áreas do conhecimento da CAPES.

Gráfico 7 – Linhas de pesquisa dos doutores atuantes em PPGCI da região Sudeste do Brasil.



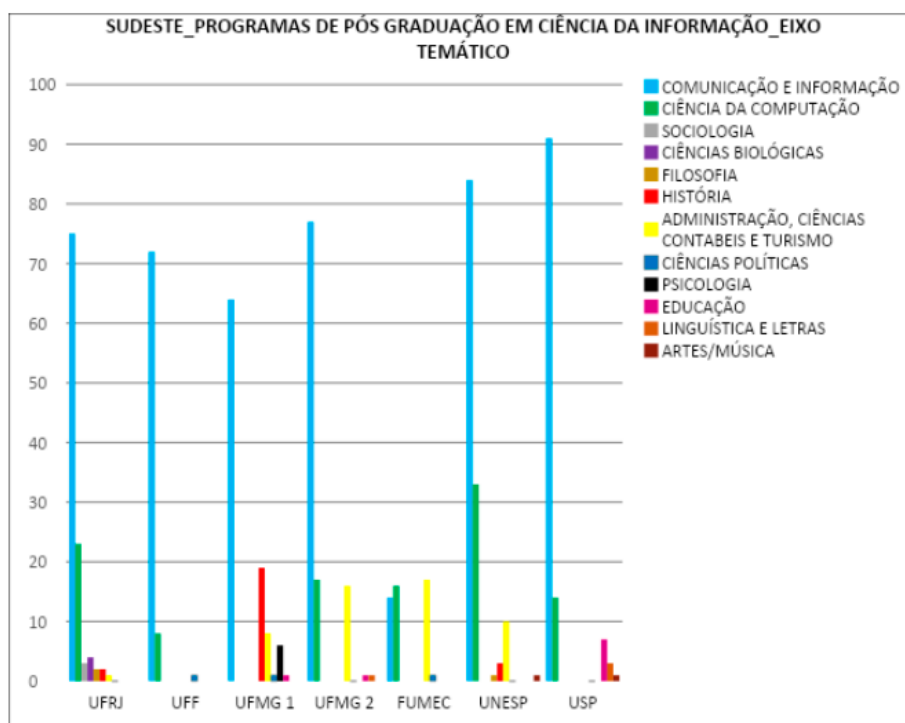
Fonte: Pesquisa direta no Currículo Lattes, 2019

No Gráfico 7 as áreas que se destacaram foram Comunicação e Informação (247), seguidas de Administração, Ciência da Computação (66), Administração, Ciências Contábeis e Turismo (23) e, História (12). Outras áreas que apareceram com menos incidência foram: Educação (09), Medicina

(07), Física (06), Engenharias (04), Sociologia (03), Ciências Políticas (03), Artes/Música (01) e Estatística (01).

O Gráfico 8 apresentou os eixos temáticos identificados no Currículo Lattes dos doutores atuantes em PPGCIs da região Sudeste do Brasil.

Gráfico 8 – Eixos temáticos dos doutores atuantes em PPGCI da região Sudeste do Brasil.



Fonte: Pesquisa direta no Currículo Lattes, 2019

Observou-se, em relação ao eixo temático registrado no Currículo Lattes e relacionado com a Tabela de áreas do Conhecimento da CAPES, uma maior incidência para a área de Comunicação e Informação (477), no qual se destacou o PPGCI da USP (91) em relação aos demais Programas. Destacaram-se, ainda, a área de Ciência da Computação (111), Administração, Ciências Contábeis e Turismo (52), História (24), Educação (09) e Psicologia (06), entre outras.

A análise sobre o eixo temático da

área Comunicação e Informação, favoreceu a identificação das relações dos doutores com a CI e seus interesses de pesquisa.

No Gráfico 9, os resultados apresentados anteriormente foram compilados em uma Mandala das Inteligências Acadêmicas Múltiplas dos doutores atuantes em PPGCIs da região Sudeste do Brasil. Considerou-se, portanto, as variáveis formação acadêmica, cursos realizados, linhas de pesquisa e eixos temáticos.

Gráfico 9 – Mandala das Inteligências Acadêmicas Múltiplas dos doutores atuantes em PPGCIs da região Sudeste do Brasil.



Fonte: Pesquisa direta no Currículo Lattes, 2019

Diante dos dados apresentados e atendendo aos objetivos da pesquisa foi possível representar as Inteligências Acadêmicas Múltiplas dos doutores dos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Informação a partir da construção de uma mandala (Gráfico 9), contemplando a interdisciplinaridade das inteligências dos doutores atuantes em PPGCIs da região Sudeste, no decorrer de sua trajetória

acadêmica.

De modo geral, evidenciou-se a área de **Comunicação e Informação** em todas as variáveis, a saber: formação acadêmica (52%), cursos realizados (53%), linhas de pesquisa (65%) e, eixo temático (69%). Houve destaque também na área de **Ciência da Computação** em todas as variáveis, com o seguinte resultado: formação acadêmica (9%), cursos realizados (13%), linhas de

Pesquisa (17%) e eixo Temático (16%).

No tocante a formação acadêmica, além da área de Comunicação e Informação, ressaltaram-se também as áreas de História (11%), Administração, Ciências Contábeis e Turismo (7%), Engenharias (5%), Educação (4%), entre outros.

Com relação aos cursos realizados as áreas que se destacaram foram Educação (12%), Linguística e Letras (7%) e Administração, Ciências Contábeis e Turismo (7%), entre outras.

Acerca das linhas de pesquisa ressaltaram-se também as áreas de Administração, Ciências Contábeis e Turismo (6%), História (3%), Educação (2%), Física (2%), Medicina (2%), além de outras áreas.

Por fim, no que se refere aos eixos temáticos, ainda sobressaíram às áreas de Administração, Ciências Contábeis e Turismo (8%) e Educação (4%), outras áreas tiveram de 1% para baixo.

Percebeu-se que, além das áreas de Comunicação e Informação e Ciência da Computação, os resultados demonstraram, em menor incidência, as áreas de Sociologia, Psicologia, Filosofia, Artes/Música e Ciências Políticas.

Diante do exposto, as áreas com IAM identificadas foram Comunicação e Informação, Ciência da Computação, Administração, Ciências Contábeis e Turismo, Educação, História, Sociologia, Filosofia, Ciências Políticas, Psicologia, Linguística e Letras, Artes/Música, Engenharias, Física e Medicina.

Com base nos resultados, foi possível identificar a existência de uma Inteligência Acadêmica Múltipla aplicada à interdisciplinaridade existente na CI, muito em virtude de os docentes pesquisados apresentarem origens acadêmicas em diversificadas áreas, não necessariamente ou apenas em Ciência da Informação, mas em áreas correlatas, interdisciplinares e, muitas vezes, fronteiriças com a CI.

Por outro lado, foi possível identificar uma maior atuação dos doutores da região Sudeste na área de Comunicação e Informação, sendo esta a mais evidente em

todas as variáveis apresentadas na pesquisa, mas não a única área de interesse, tanto na formação como nas temáticas trabalhadas por esses docentes.

Por fim, ressalta-se como IAM dos doutores em CI dos PPGCIs da região Sudeste do Brasil as seguintes áreas: Comunicação e Informação, Ciência da Computação, Administração, Ciências Contábeis e Turismo, Educação, História, Sociologia, Filosofia, Ciências Políticas, Psicologia, Linguística e Letras, Artes/Música, Engenharias, Física e Medicina.

Diante do exposto, a principal contribuição deste estudo foi mapear as inteligências acadêmicas múltiplas dos doutores atuantes nos PPGCIs da região Sudeste do Brasil de modo a fornecer um panorama do momento atual da Ciência da Informação no que se refere a suas interações com outras áreas do conhecimento.

Referências

- ARAÚJO, C. A. A. de. Teorias e tendências contemporâneas da Ciência da Informação. **Informação em pauta**, Fortaleza, v. 2, n. 2, p.9- 34, jul./dez. 2017.
- ANGELONI, M. T. Em busca do aprendizado: análise de modelos de gestão de organizações da era do conhecimento. In: STAREC, C.; GOMES, E. B. P.; CHAVES, J. B. L. (org.). **Gestão estratégica da informação e inteligência competitiva**. São Paulo: Saraiva, 2005. p.145-172.
- BORGES, M. E. N. A aplicabilidade da Biologia do Conhecer no âmbito da Ciência da Informação. **DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação**. v.4, n.3, jun. 2003. Disponível em: http://www.dgz.org.br/jun03/Art_02.htm. Acesso em: 10 abr. 2007.
- BRASIL. **Plataforma Lattes**. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/>. Acesso em: 10 maio 2018.
- BRASIL. Plataforma Sucupira. **Cursos avaliados e reconhecidos**. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa/quantitativos/quantitativoIes.jsf?areaAvaliacao=31&areaConhecimento=60700009>. Acesso em: 03 jan. 2019.
- CAPES. **Cursos recomendados/reconhecidos**. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/cursos-recomendados>. Acesso em: 10 maio 2018.
- CAPURRO, R. Epistemologia e Ciência da Informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**. v.10, n.2, 2005. Tradução de Ana Maria Rezende Cabral, Eduardo Wense Dias, Isis Paim, Ligia Maria Moreira Dumont, Marta Pinheiro Aun e Mônica Erichsen Nassif Borges.
- GARDNER, H. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática**. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- GOMES, H. F. Interdisciplinaridade e Ciência da Informação: de característica a critério delineador de seu núcleo principal. **DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação**. v.2, n.4, ago. 2001. Disponível em: http://www.dgz.org.br/ago01/F_I_art.htm. Acesso em: 06 abr. 2007.
- MARCIAL, E. O perfil do profissional de inteligência competitiva e o futuro dessa atividade no Brasil. In: STAREC, Cl.; GOMES, E. B. P.; CHAVES, J. B. L. (org.). **Gestão estratégica da informação e inteligência competitiva**. São Paulo: Saraiva, 2005. p.242-254.
- MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 9.ed. São Paulo: Hucitec, 2006.
- PINHEIRO, L. V. R.. Ciência da Informação: Desdobramento Disciplinares, Interdisciplinares e Transdisciplinares. In: GONZÁLEZ DE GÓMEZ, M. N.; ORICO, D.; GOYANNES, E. (ed.), **Políticas de memória e informação**. Natal: EDUFERN, 2006, p. 111-142. Disponível em: <http://ridi.ibict.br/handle/123456789/18>. Acesso em: 12 fev. 2019.
- PINHEIRO, L. V. R.; LOUREIRO, J. M. M. Traçados e limites da ciência da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 42-53, 1995.
- QUINN, J. B.; ANDERSON, P.; FINKELSTEIN, S. Gerenciando o intelecto profissional: extraindo o máximo dos melhores. In: **Gestão do conhecimento**. 4.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

(Harvard Business Review). Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. p.174-196.

ROBREDO, J. **Da Ciência da Informação revisitada aos sistemas humanos de informação**. Brasília: Thesaurus; SSRR Informações, 2003.

ROEDEL, D. Estratégia e inteligência competitiva. In: STAREC, C.; GOMES, E. B. P.; CHAVES, J. B. L. (org.). **Gestão estratégica da informação e inteligência competitiva**. São Paulo: Saraiva, 2005. p.67-86.

SARACEVIC, T. Interdisciplinary nature of information science. **Ciência da Informação**, Brasília, v.24, n.1, jan./abr. 1995.

SENGE, P. M. **A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende**. 16. ed. São Paulo: Best Seller, 2004.

SILVA, A. K. A.; SILVA, R. W. F.; SILVA, M. L. A. **Relatório Parcial PIBIC**. João Pessoa, 2017.

VEIGA, E. C.; MIRANDA, V. R.. A importância das inteligências intrapessoal e interpessoal no papel dos profissionais da área da saúde. **Ciência & Cognição**, [s.l.], v. 9, p.64-72, nov. 2006. Disponível em: <http://www.cienciaecognição.org>. Acesso em: 20 jun. 2018.

ZABOT, J. B. M.; SILVA, L. C. M. **Gestão do conhecimento: aprendizagem e tecnologia construindo a inteligência coletiva**. São Paulo: Atlas, 2002.

O ensino de disciplinas de Organização e Representação do Conhecimento nos currículos de graduação em Biblioteconomia no Brasil

Sthefanny Lais Gomes Nogueira da Silva¹

Gracy Kelli Martins²

Resumo

Apresenta os resultados da pesquisa acerca do ensino das disciplinas de Organização e Representação da Informação e do Conhecimento (ORIC) presentes nos currículos dos cursos de Biblioteconomia no Brasil. A pesquisa se fundamenta na Análise de Domínio (HJØRLAND, 2002) e o enfoque está direcionado para a verificação dos currículos dos cursos de graduação e seleção das disciplinas de ORIC. Foram identificados, junto à base de dados do Ministério da Educação (e-Mec) 44 cursos ativos, destes 39 cursos tiveram suas matrizes curriculares avaliadas, perfazendo uma média de oito disciplinas de ORIC por curso. Os dados apontam os avanços realizados nas matrizes curriculares e na consolidação dos cursos, com o destaque de que a ORIC se consolida como área nuclear da Biblioteconomia. A trajetória dos cursos mostra como essas disciplinas se institucionalizaram na área de ensino da Biblioteconomia e como a tradição e as tecnologias proporcionaram a adaptação e o desenvolvimento de novas disciplinas de acordo com o contexto informacional atual.

Palavras-chave: Currículo de Biblioteconomia. Ensino de Biblioteconomia - Brasil. Organização e Representação da informação e do Conhecimento.

Apresentação

Os processos de Organização e Representação da Informação e do Conhecimento (ORIC) configuram-se como disciplinas teórico-práticas para a formação profissional nos cursos de nível superior em Biblioteconomia. Como componente curricular, a ORIC integra o rol de disciplinas científicas e ocupa, de acordo com Guimarães (2008, p. 78), “um espaço nuclear”, na área, “visto revelar a mediação entre a produção e o uso da informação, tecendo a mais sólida ponte: a que dá acesso ao conteúdo informacional”. Assim, as disciplinas de ORIC dos cursos de Biblioteconomia têm passado por reformulações e adaptações de acordo

com os novos contextos de organização e tratamento da informação, o que possibilitou o aprimoramento e adequação por meio da inserção de elementos interdisciplinares já estudados por outras áreas, como por exemplo a computação. Reforçam essas afirmações os projetos pedagógicos dos cursos, as linhas de pesquisas em pós-graduações, os congressos e as publicações científicas sobre a temática.

Para identificar essas mudanças, deu-se início a uma pesquisa que visou identificar a evolução dos currículos de Biblioteconomia no Brasil, por meio da oferta de disciplinas de ORIC, considerando

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: O ensino de disciplinas de Organização e Representação do Conhecimento nos currículos de graduação em Biblioteconomia no Brasil: relações teóricas e autorais / Currículos de Biblioteconomia e suas relações autorais e teóricas

¹Estudante de Iniciação Científica: Sthefanny Lais Gomes Nogueira da Silva (e-mail: sthe.lais.15@gmail.com) / Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br / e-mail: cadastrcogpaic@propesq.ufpb.br).

²Orientador(a): Gracy Kelli Martins Gonçalves (e-mail: gracykelli@gmail.com, telefone: 83 3216-7264)

as proximidades de conteúdos e suas disparidades. Fazendo uso da metodologia da Análise de Domínio (HJØRLAND, 2002), buscou-se a seleção das matrizes curriculares dos cursos de graduação, ativos, de instituições públicas e particulares. A coleta dos dados se deu por meio do acesso, via internet, aos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC's) e informações disponíveis nos portais institucionais das Universidades/Cursos. Como fonte de informação, para localizar os cursos mediante aos critérios estabelecidos, usou-se o site do Ministério da Educação, e-Mec³, onde foi possível encontrar os dados dos cursos de Biblioteconomia registrados no país. O site oferece filtros de busca, que permitem a recuperação da informação por estado, por instituição ou pela nomenclatura do curso. Para esta pesquisa foram considerados os cursos em atividade, de todo território nacional, em instituições pública e privadas, em nível de bacharelado e licenciatura e na modalidade presencial.

Para além da análise dos currículos, este estudo também objetivou evidenciar como a Organização e Representação da Informação e do Conhecimento é importante na formação em Biblioteconomia, por ser uma área responsável pelo tratamento da informação, com a finalidade de organizar, representar e tornar acessível para o usuário os estoques informacionais, exigindo uma capacitação adequada para esses processos. Nesse contexto, a questão que direciona essa pesquisa é se os cursos de graduação em Biblioteconomia têm em seus PPC's oferta de disciplinas que contemple as vertentes da ORIC, tanto no que diz respeito às disciplinas voltadas para a representação descritiva, quanto àquelas do escopo da representação temática, atendendo não só as diretrizes curriculares, como também às demandas de formação em consonância com o atual contexto tecnológico informacional.

Assim, essa pesquisa tem como objetivo elencar as disciplinas de Organização e Representação da Informação

e do Conhecimento nos PPC's dos cursos, a partir das Diretrizes Curriculares Nacionais específicas para o ensino de Biblioteconomia, e destacar a importância desses processos para a área, tendo a preocupação de relatar na fundamentação teórica como surgiram essas práticas, seu desenvolvimento ao longo dos anos e principalmente sua institucionalização científica no Brasil. Na análise dos dados estão descritas as informações encontradas na legislação e nos documentos referentes à formação em ensino superior de Biblioteconomia, com seus marcos históricos, bem como as instituições investigadas e as respectivas disciplinas que são voltadas para o eixo temático da Organização e Representação da Informação e do Conhecimento, presentes nas grades curriculares.

Fundamentação teórica

A Biblioteconomia apresenta suas primeiras discussões sobre o ensino e formação de bibliotecários no Brasil, antes mesmo de sua institucionalização profissional, com o surgimento da primeira escola de Biblioteconomia, em 1911, quando Manoel Cícero Peregrino da Silva, na época diretor da Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro, assumiu o compromisso de trazer para o país o curso de capacitação profissional para bibliotecários. Este marco tem como tomada inicial o Decreto 8.835 de 11 de julho de 1911, que aprovou o regulamento da Biblioteca Nacional (BN) e permitiu a criação do curso de Biblioteconomia dentro de suas dependências. A literatura aponta o curso da BN como o primeiro da América do Sul e terceiro do mundo (ALMEIDA; BAPTISTA, 2013).

O primeiro Curso de Biblioteconomia é implementado no país em 1911, porém, seu funcionamento só tem início em 1915, na própria Biblioteca Nacional se mantendo ativo por sete anos. No relatório direcionado ao Ministério da Justiça e Negócios Interiores, nos anos de 1913, 1914 e 1915, há a explicação

³<http://emec.mec.gov.br/>

dos motivos pelos quais não foi possível colocar em ação o curso no seu primeiro ano, nestes documentos constam os relatos que dentre os fatores que impossibilitaram a abertura do curso, tinha que os diretores de seção da BN não se sentiam preparados para inauguração imediata pois não fizeram estudos suficientes para assumir tais responsabilidades da aula, sendo estes responsáveis pelo ensino das disciplinas no curso.

Quando o curso iniciou suas aulas era totalmente voltado a um caráter humanista, tendo uma forte influência da escola francesa *École de Chartres*, priorizando os estudos voltados à documentação. Apenas em 1929, é criado no país, o segundo curso de Biblioteconomia com sede em São Paulo, no *Mackenzie College* e sob influência norte-

americana (NASCIMENTO; FERREIRA, MARTINS, 2017).

Posteriormente, também é criado outro curso junto à Prefeitura Municipal da cidade de São Paulo (1936), este também baseado na corrente norte americana da Columbia University (ALMEIDA; BAPTISTA, 2013). Os cursos do Rio de Janeiro e São Paulo não possuíam apenas correntes teóricas diferenciadas, a saber: Rio de Janeiro, um escopo humanístico e São Paulo uma visão basicamente técnica, mas também, currículos com disciplinas que refletiam tais correntes na formação profissional, como por exemplo a Bibliografia, oriunda da Documentação, de matriz francesa humanista, e a Catalogação e a Classificação, originárias da corrente norte-americana, e de viés tecnicista (quadro 01).

Quadro 1 – Primeiros currículos de Biblioteconomia – Rio de Janeiro x São Paulo.

ANO	RIO DE JANEIRO (BN)	ANO	SÃO PAULO
1915	Bibliografia Paleografia e Diplomática Referência	1929	Catalogação Classificação Organização de Bibliotecas
1931	Bibliografia Paleografia e Diplomática História da Literatura Iconografia e Cartografia	1941- 1942	Catalogação Classificação Bibliografia História do livro Organização de Bibliotecas
1944	Organização e Administração de Bibliotecas Catalogação Classificação Bibliografia e Referência História do Livro e das Bibliotecas História da Literatura (aplicada à Bibliografia) Noções de Paleografia	1943- 1959	Catalogação Classificação Bibliografia Organização de Bibliotecas História do Livro e Paleografia
1962	Técnica de Referência Bibliografia Geral Catalogação e Classificação Organização e Administração de Bibliotecas História do Livro e das Bibliotecas Organização e Técnicas de Documentação Literatura e Bibliografia Literária Introdução à Cultura Histórica e Sociológica Reprodução de Documentos Paleografia Introdução à Cultura Filosófica e Artística	1960- 1961	Catalogação Classificação Referência e Bibliografia História do Livro Paleografia Organização e Administração de Bibliotecas Seleção de Livros Introdução à Cultura Artística Introdução à Cultura Filosófica Introdução às Ciências Sociais Documentação

Fonte: Castro (2000), p. 105.

Segundo ALMEIDA (2012) a ampliação dos cursos de Biblioteconomia no país foi marcada pelas ações do Instituto Nacional do Livro por incentivar a criação de novas bibliotecas e ter como contrapartida das instituições a criação de cursos regulares de Biblioteconomia. Na década de 1940 já existiam seis cursos em funcionamento no país, sendo estes, distribuídos nos cinco estados brasileiros: no Rio de Janeiro especificamente na Biblioteca Nacional (1915), em Pernambuco no Departamento e Cultura de Documentação e Cultura da Prefeitura (1950), na Bahia pela Universidade Federal da Bahia (1942), dois cursos em São Paulo sendo estes realizados pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (1945) e na Escola de Sociologia e Política (1938), e no Rio Grande do Sul na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1947) (ALMEIDA, 2012).

Em 1950 foi desenvolvido o primeiro Congresso Brasileiro de Biblioteconomia (CBBB) e fundado o Instituto de Bibliografia e Documentação (IBBD), que marcam a institucionalização da Biblioteconomia como área de pesquisa e o desenvolvimento de estudos sobre os processos de organização, representação e disseminação da informação. O IBBB realizou no ano de 1955 um curso de Pesquisa Bibliográfica que não foi apenas voltado para os profissionais bibliotecários, mas, para todos que desejassem ocupar-se com os trabalhos de documentação (ALMEIDA, 2012).

Mediante seu histórico, é possível reconhecer a Biblioteconomia como responsável pelo desenvolvimento de pesquisas, práticas e métodos voltados à ORIC, presentes desde os antigos estudos filosóficos, passando pela formação profissional e científica e expandindo-se com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) (BRÄSCHER; CAFÉ, 2008; LARA, 2011; MARTINS; MORAES, 2013).

Acompanhando a crescente evolução dos elementos tecnológicos na sociedade os currículos sofreram modificações ao longo do tempo, e a padronização das disciplinas ministradas deu-se por meio de várias atualizações, sendo a primeira com a criação

do Currículo Mínimo, do ano de 1962, que também estabeleceu a obrigatoriedade de que os diplomas de Biblioteconomia fossem registrados na Diretoria de Ensino Superior do Ministério da Educação e Cultura. Após 20 anos, há uma nova atualização, no ano de 1982, e a apresentação de reestruturação por parte do Conselho Federal de Educação e da Associação Brasileira de Escolas e Biblioteconomia e Documentação (ABEBD) criaram o 2º Currículo Mínimo para o curso, com a reorganização das disciplinas em três grupos: fundamentação geral, matérias instrumentais e formação profissional (ALMEIDA; BAPTISTA, 2013).

Segundo Almeida (2012) a década de 1960 foi marcada pelo reconhecimento da profissão do bibliotecário como de nível superior e pela criação do primeiro Currículo Mínimo (CM) que afirmava a duração de três anos para os cursos e uma relação de disciplinas mínimas obrigatórias. Após o estabelecimento do segundo CM, muitas discussões foram traçadas para o alcance de um currículo pleno e que acompanhasse as mudanças profissionais, políticas e tecnológicas que ocorriam cada vez com maior velocidade (NASCIMENTO; FERREIRA, MARTINS, 2017).

Para Müeller (1985, p.07), “As disciplinas dominantes nos currículos plenos eram as relacionadas com as matérias do currículo mínimo, na proporção dada sobre o total de disciplinas oferecidas”, e assim apontavam que os cursos estavam sendo estruturados com foco na organização de acervos e da instituição biblioteca. Em 1997, em meio a estudos e discussões entre os responsáveis pelas escolas de Biblioteconomia no Brasil, foram obtidos os primeiros resultados voltados para o estabelecimento de uma matriz curricular que agrupava conhecimentos ministrados nos cursos. Esses conhecimentos, reunidos foram divididos em seis grandes áreas, a saber: Área 1: Fundamentos Teóricos da Biblioteconomia e da Ciência da Informação; Área 2: Processamento da Informação; Área 3: Recursos e Serviços de Informação; Área 4: Gestão de Unidades de Informação;

Área 5: Tecnologia da Informação e Área 6: Pesquisa.

Nessa nova organização das áreas curriculares, a ORIC firma-se em uma área denominada Processamento da Informação, que evolutivamente passou a ser chamada de Organização e tratamento da informação, que definia as seguintes atividades:

Organização do Conhecimento e tratamento da Informação. Tratamento descritivo dos documentos. Tratamento temático: teoria da classificação, análise da informação, teoria da indexação. Práticas, tecnologias e produtos. Geração e organização de instrumentos de recuperação da Informação (SANTOS, 1998, p.08).

Com a criação da Lei 9.394/1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, no ano de 2001 foram constituídas as Diretrizes Curriculares

Nacionais específicas para o ensino de Biblioteconomia, possibilitando novas mudanças e a expansão das áreas de formação do profissional (SANTOS, 1998).

Em relação aos conteúdos, a organização curricular passou a se orientar pelos eixos temáticos propostos pela Resolução CNE/CES n. 19, de 13 de março de 2002 e pelos eixos definidos nas discussões da Associação Brasileira de Educação em Ciência da Informação (ABECIN), que reúne as escolas de Biblioteconomia do Brasil. Nesse sentido a estrutura curricular da maioria dos cursos se desenvolveu com base nos seguintes eixos temáticos que agrupavam as disciplinas assim distribuídas: Fundamentos teóricos da Biblioteconomia; Organização e tratamento da informação; Gestão da informação e do conhecimento; Recursos e serviços de informação; Tecnologias em informação; Políticas e gestão de unidades e serviços de informação; Metodologia da pesquisa (ABECIN, 2004?, online) (quadro 2).

Quadro 2 – Mudanças dos currículos de Biblioteconomia.

Currículo Mínimo de 1962	Currículo Mínimo de 1982	Currículo Pleno: conteúdos mínimos para os cursos de Biblioteconomia – 2002
História do Livro e das Bibliotecas; História da Literatura; História da Arte; Introdução aos Estudos Históricos e Sociais; Evolução do Pensamento Filosófico e Científico; Organização e Administração de Bibliotecas; Catalogação e Classificação; Bibliografia e Referência; Documentação; Paleografia.	Matérias de Fundamentação Geral: Comunicação; Aspectos Sociais, Políticos e Econômicos do Brasil Contemporâneo; História da Cultura; Matérias Instrumentais: Lógica; Língua e Literatura portuguesa; Língua Estrangeira Moderna; Matérias de Formação Profissional: Métodos e Técnicas de Pesquisa; Informação Aplicada à Biblioteconomia; Produção de Registros do Conhecimento; Formação e Desenvolvimento de Coleções; Controle Bibliográfico dos Registros do Conhecimento; Disseminação da Informação; Administração de Bibliotecas.	Área 1: Fundamentos Teóricos da Biblioteconomia e Ciência da Informação; Área 2: Processamento da Informação (Organização do Conhecimento e tratamento da Informação); Área 3: Recursos e Serviços de Informação; Área 4: Gestão de Unidades de Informação; Área 5: Tecnologia da Informação; Área 6: Pesquisa.

Fontes: Almeida; Baptista, 2013 (Adaptado de MÜLLER, 1988, grifo nosso).

Observando os currículos de 1915 (quadro 1) a 2002 (quadro 2) é possível identificar a presença das disciplinas de ORIC desde o começo, na criação dos cursos. Observa-se também a evolução curricular da área e a permanência e expansão da ORIC, com a criação de novas disciplinas voltadas para esse eixo de estudo, confirmando que se trata de uma área nuclear de estudos para a Biblioteconomia, tendo em vista que as atividades relacionadas ao ensino de organização de informações estão ligadas diretamente com a Biblioteconomia, e deram origem às disciplinas de cunho descritivo e temático. Dessa forma, quando a Biblioteconomia se estabelece, ela assume o núcleo de trabalho que a define “a) organização prática do conhecimento para fins de fornecer respostas aos utilizadores de informação; e b) organização e administração de coleções bibliográficas” (SOUZA, 1998, p.9).

Esse recorte constitui a primeira parte de uma pesquisa que mostra a institucionalização do ensino de Biblioteconomia e, de maneira específica, a consolidação dos estudos e práticas de Organização e Representação da Informação e do Conhecimento nos currículos dos cursos de Biblioteconomia, destacando a importância dessas disciplinas ao longo do desenvolvimento dos currículos.

É possível observar as mudanças ocorridas não só na grade curricular no ensino da Biblioteconomia Brasileira ao longo dos últimos 100 anos, como também na nomenclatura das disciplinas e conseqüentemente em seus conteúdos. Porém, com a criação da Lei 9.394/1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, e a instituição das Diretrizes Curriculares Nacionais específicas para o ensino de Biblioteconomia, reconhece-se um alargamento e aprofundamento das áreas, que teve como consequência novas mudanças (SANTOS, 1998). Dessa maneira, é possível assegurar a importância que a graduação em Biblioteconomia propiciou para o desenvolvimento de estudos em ORIC, assim como potencialmente os

estudos proporcionaram uma expansão nos métodos e técnicas dessas disciplinas especificamente, uma vez que muitas das pesquisas sobre a temática no país são conduzidas por profissionais e pesquisadores com formação nas áreas de Biblioteconomia e Ciência da Informação.

Metodologia e análise

A investigação aqui proposta objetivou produzir conhecimento científico acerca do ensino da ORIC nos cursos de Biblioteconomia no Brasil, identificando as disciplinas que predominantemente direcionam o ensino em ORIC nos currículos dos cursos, por compreender, como dito anteriormente, que esta unidade curricular se constitui como nuclear para a formação profissional.

Dessa forma, a pesquisa dividiu-se em quatro etapas: 1) foram reunidos os documentos referentes à legislação e às mudanças ocorridas a partir das diretrizes curriculares dos cursos de Biblioteconomia; 2) foram identificados os cursos que estavam ativos e eram presenciais, a partir dos dados fornecidos pela plataforma do e-Mec; 3) Foram localizados os PPC's e /ou matrizes curriculares dos cursos, disponíveis online, que atenderam aos critérios estabelecidos para a análise; e, 4) procedeu-se com a leitura de 39 PPC's e a identificação das disciplinas de ORIC.

A base metodológica da pesquisa firmou-se na Análise de Domínio, que conta com estudos bibliográficos, históricos, epistemológicos e críticos de uma área específica de pesquisa (HJØRLAND, 2002), permitindo que os dados coletados sejam analisados com base em estudos já publicados, elementos epistemológicos e seus contextos históricos e uma observação crítica que permite uma análise global dos dados a partir de seus enfoques locais e específicos. Assim, após a leitura dos registros e documentos que pautam a criação e as normativas de funcionamento dos cursos de Biblioteconomia, procedeu-se com a localização dos PPC's de cada um dos cursos, sua leitura e a identificação das

disciplinas ofertadas por eles.

Dada a natureza do projeto e seu tempo de execução, foram buscadas apenas as informações mais recentes quanto às disciplinas ofertadas, não sendo possível traçar a evolução destas na trajetória de cada curso. Após a extração, essas informações foram registradas em uma planilha, formando uma base de dados, criada especificamente para esta tarefa. O registro dos dados foi realizado no Microsoft Excel e a Base de Dados criada no Microsoft Access, devido à facilidade de uso e custo dos programas.

A pesquisa foi realizada entre os meses de agosto de 2018 a junho de 2019 e os dados foram coletados no site do e-MEC, “base de dados oficial e única de informações relativas às Instituições de Educação Superior – IES e cursos de graduação do Sistema Federal de Ensino” (e-MEC, 2019). Após a coleta, os dados foram registrados em uma planilha categorizada pelas seguintes informações:

Modalidade (Presencial/à distância);
Grau (Bacharelado/Licenciatura);
Estado em que o curso é ofertado / UF;
Município em que está sediado o campus que oferece o curso;
Ano de autorização do curso;
Ano de início do curso;
Ano de reconhecimento do curso;
Situação do curso (Em atividade / Em extinção/ Inativo);
Nome dos coordenadores dos cursos;
Endereço eletrônico da página dos cursos.

Os currículos analisados foram localizados em seus portais institucionais seguindo os registros disponíveis no site do e-Mec, onde encontram-se disponibilizados informações sobre todos os cursos de nível superior reconhecidos no país. É importante ressaltar que os currículos se apresentam em formato de Projetos Pedagógicos de Curso, e são elementos importantes que regulamenta o funcionamento dos cursos, tendo em vista, delimitar os princípios básicos para o melhor andamento de uma graduação. Na

Biblioteconomia os currículos chegaram a partir do estabelecimento do primeiro curso no Brasil, quando foi necessário delimitar como ocorreria o processo de ensino de graduação para aqueles que se matriculavam no curso.

O primeiro curso de biblioteconomia funcionou de 1915 a 1922 e depois foi suspenso retomando as atividades com um currículo que apresentava modificações (MUELLER, 1985). As mudanças ocorridas nos currículos mantiveram tanto as influências francesas, como norte-americanas, passando a ter disciplinas de cunho humanista e disciplinas mais tecnicistas em uma mesma grade curricular. Outro fator relativo às mudanças do currículo diz respeito a sua reformulação quanto à duração, onde o curso passou a ter 3 anos de duração, por meio do Decreto 550, de fevereiro de 1962 (MULLER, 1985). Assim, as adequações foram sendo feitas até o estabelecimento das Diretrizes para os Cursos de Biblioteconomia, que são válidas até os dias de hoje e que determina que o funcionamento dos cursos deve ter uma carga horária mínima de 2400 horas, incluídas as dedicadas a estágios e atividades complementares, com integralização mínima de 3 (três) a 4 (quatro) anos (MEC, 2007).

Até o ano de 2019 o sistema do e-Mec registrava, na modalidade presencial, 32 cursos em nível de bacharelado e 1 curso em nível de licenciatura, ativos em instituições públicas e 10 cursos em nível de bacharelado ativos em instituições particulares, conforme quadro 3:

Quadro 3 – Cursos de Biblioteconomia por região.

<p>CENTRO-OESTE:</p> <p>Instituto de Ensino Superior da Funlec – IESF (MS) Universidade de Brasília – UNB (DF) Universidade Federal de Goiás – UFG (GO) Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT (MT)</p>
<p>NORDESTE:</p> <p>Universidade Federal da Bahia – UFBA (BA) Universidade Federal da Paraíba – UFPB (PB) Universidade Federal de Alagoas – UFAL (AL) Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (PE) Universidade Federal de Sergipe – UFS (SE) Universidade Federal do Cariri – UFCA (CE) Universidade Federal do Ceará – UFC (CE) Universidade Federal do Maranhão – UFMA (MA) Universidade Estadual do Piauí – UESPI (PI) Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN (RN)</p>
<p>NORTE:</p> <p>Universidade Federal do Amazonas – UFAM (AM) Universidade Federal do Pará – UFPA (PA) Universidade Federal de Rondônia – UNIR (RO)</p>
<p>SUDESTE:</p> <p>Universidade Federal do Espírito Santo – UFES (ES) Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG (MG) Centro Universitário de Formiga – UNIFORMG (MG) Universidade Santa Úrsula – USU (RJ) Universidade do Rio de Janeiro – UNIRIO (RJ) – Licenciatura Universidade do Rio de Janeiro – UNIRIO (RJ) Universidade do Rio de Janeiro – UNIRIO (RJ) Universidade Federal Fluminense – UFF (RJ) Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ (RJ) Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ (RJ) Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR (SP) Pontifícia Universidade Católica – PUC-CAMPINAS (SP) Universidade Estadual do Estado de São Paulo UNESP-Marília (SP) Universidade de São Paulo – USP (SP) Universidade de São Paulo – USP-Ribeirão Preto (SP) Centro Universitário Assunção – UNIFAI (SP) Faculdade de Biblioteconomia e Ciência da Informação – FABCI/ FESPSP (SP) Faculdades Integradas Coração de Jesus – FAINC (SP) Centro Universitário Teresa D'Ávila – FATEA (SP)</p>
<p>SUL:</p> <p>Faculdade Educacional de Dois Vizinhos – FAED (PR) Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas de Cascavel – FCSAC (PR) Universidade Estadual de Londrina – UEL (PR) Universidade Estadual de Santa Catarina – UDESC (SC) Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC (SC) Universidade Federal do Rio Grande – FURG (RS) Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS (RS)</p>

Fonte: e-Mec, 2019

Os dados coletados mostram o atual cenário brasileiro de ensino de Biblioteconomia, evidenciando que o curso é ofertado em todas as regiões do país, sendo na maioria por instituições públicas de ensino, federais e estaduais. O curso também tem se adequado às demandas atuais e oferece formação à distância, no entanto, o recorte desta pesquisa está direcionado para os cursos presenciais.

Segundo Martins (2014) a Biblioteconomia foi a propulsora do processo de organização do conhecimento na sociedade moderna em transição para a pós-modernidade e são várias as nomenclaturas que foram adotadas para a definição do exercício da Organização e Representação da Informação e do Conhecimento, essencialmente na área de Biblioteconomia e Documentação. Atualmente essas práticas

relacionadas à ORIC estão inseridas nos currículos dos cursos de Biblioteconomia, sendo introduzidas por disciplinas do eixo temático de Organização e Tratamento da Informação, objeto desta investigação.

Após coletada de dados, foi possível localizar as informações curriculares de 39 dos 43 cursos, que estavam disponíveis nos portais online das Instituições de Ensino Superior. As informações de cada curso foram dispostas no quadro 4, onde são observadas as disciplinas obrigatórias de acordo com a grade curricular dos cursos de cada universidade, no que diz respeito ao eixo de Organização e Tratamento da Informação (eixo norteador, que não obrigatoriamente é adotado pelos currículos). É importante destacar que a nomenclatura de cada disciplina foi mantida exatamente da forma como encontra-se no PPC/Matriz curricular dos cursos.

Quadro 4 – Disciplinas de ORIC dos cursos de Biblioteconomia no Brasil.

CENTRO-OESTE	
CURSOS DE BIBLIOTECONOMIA	DISCIPLINAS DE ORIC
Universidade de Brasília - UNB	Análise da Informação Catalogação Controle Bibliográfico Classificação Indexação Linguagens Documentárias
Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT	Análise da Informação Controle Bibliográfico Indexação Representação Descritiva I Representação Descritiva II Representação Temática I Representação Temática II
Universidade Federal de Goiás - UFG	Linguagens de Classificação I Linguagens de Classificação II Representação Descritiva I Representação Descritiva II Representação Descritiva III Indexação e resumos Linguagens documentárias
Instituto de Ensino Superior da Funlec – IESF	Representação Descritiva I Representação Descritiva II Disseminação e Controle Da Informação Representação Temática I Representação Temática II Representação Temática III Indexação e Resumos Linguagens Documentárias Hierárquicas

NORDESTE	
Universidade Federal de Alagoas – UFAL	Análise da Informação I Análise da Informação II Representação Temática I e II Representação Descritiva I e II
Universidade Federal da Bahia – UFBA	Lógica I Organização Temática da Informação I Organização Temática da Informação II Organização Temática da Informação III Catalogação I – Publicações Catalogação II - Materiais Especiais
Universidade Federal do Cariri – UFCA	Linguagens Documentárias Alfanuméricas – CDD Linguagens Documentárias Alfanuméricas – CDU Linguagens Documentárias Alfabéticas Controle dos Registros do Conhecimento Representação Descritiva da Informação I Representação Descritiva da Informação II Representação Temática de Informação: Indexação Recuperação da Informação
Universidade Federal do Ceará – UFC	Controle Dos Registros do Conhecimento Representação Descritiva da Informação I Representação Temática da Informação: Indexação Representação Descritiva II Linguagens Documentárias Alfanuméricas: CDU Linguagens Documentárias Alfanuméricas: CDD Recuperação da Informação Linguagens Documentárias Alfabéticas
Universidade Federal da Paraíba - UFPB	Representação e Análise da Informação Representação Temática da Informação I Representação Temática da Informação II Representação Descritiva da Informação I Representação Descritiva da Informação II Lógica Formal
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE	Fundamentos de Organização da Informação Indexação e Resumos Linguagens Documentárias Alfabético- hierárquicas Linguagens Documentárias Hierárquicas Representação Descritiva 1 Representação Descritiva 2 Teoria da Classificação

Universidade Estadual do Piauí – UESPI	Fundamentos de Lógica Representação Temática I Representação Temática II Representação Temática III Representação Temática IV Representação Descritiva I Representação Descritiva II Representação Descritiva III
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN	Introdução a Representação da Informação Análise da Informação Lógica Catalogação Catalogação Automatizada Classificação Bibliográfica I Classificação Bibliográfica II Indexação e Resumo
Universidade Federal de Sergipe - UFS	Introdução à Representação Descritiva Representação Descritiva I Representação Descritiva II Representação Temática I Representação Temática II Linguagem de Indexação Representação do Conhecimento em Ambientes Digitais.
NORTE	
Universidade Federal do Amazonas – UFAM	Lógica Representação Descritiva de Documentos I Representação Descritiva de Documentos II Análise da Informação Representação Temática
Universidade Federal do Pará – UFPA	Linguagens de Indexação Representação Temática da Informação I Representação Descritiva da Informação I Prática em Representação da Informação I Representação Temática da Informação II Representação Descritiva da Informação II Prática em Representação da Informação II Representação Descritiva da Informação III
Universidade Federal de Rondônia – UNIR	Lógica Aplicada à Documentação Introdução ao Tratamento Temático da Informação Catalogação I Catalogação II Classificação I Classificação II

SUDESTE	
Universidade Federal do Espírito Santo – UFES	Representação Descritiva I Representação Descritiva II Representação Temática I Representação Temática II Representação Temática III
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG	Fundamentos da Organização da Informação Análise de Assunto Linguagens de Indexação Catalogação Descritiva Sistemas de Classificação: CDD Sistemas de Classificação: CDU Organização Bibliográfica Nacional
Centro Universitário de Formiga – UNIFORMG	Produção dos Registros do Conhecimento Tratamento Descritivo da Informação I Tratamento Descritivo da Informação II Tratamento Descritivo da Informação III Classificação Bibliográfica I Classificação Bibliográfica II Linguagens de Indexação I Linguagens de Indexação II Linguagens de Indexação III Controle Bibliográfico I Controle Bibliográfico II
Universidade Federal Fluminense – UFF	Produção e Registros do Conhecimento I Produção e Registros do Conhecimento II Lógica Representação Temática dos documentos I Representação Temática dos documentos II Representação Temática dos documentos III Representação Descritiva dos documentos I Representação Descritiva dos documentos II Representação Descritiva dos documentos III
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ	Representação Descritiva I Representação Descritiva II Lógica Clássica Representação Temática I Representação Temática II Análise da Informação Indexação e Resumo

Universidade do Rio de Janeiro – UNIRIO – Bacharelado	Produção do Registro do Conhecimento I Produção do Registro do Conhecimento II Produção do Registro do Conhecimento III Lógica Introdução à Catalogação Catalogação I Catalogação II Catalogação III Teoria da Classificação Classificação Decimal de Dewey e Catálogo Alfabético de Assuntos Classificação Decimal Universal e Catálogo Sistemático Organização de Conceitos em Linguagens Documentárias Controle Bibliográfico Análise da Informação
Universidade do Rio de Janeiro – UNIRIO – Licenciatura	Organização do Conhecimento I Organização do Conhecimento II Sistemas de Organização do Conhecimento Representação Descritiva I Representação Descritiva II
Centro Universitário Teresa D'Ávila – FATEA	Produção dos Registros do Conhecimento Lógica para Documentação Catalogação descritiva Classificação Bibliográfica I Classificação Bibliográfica II Linguagens Documentárias Linguística e Documentação Indexação e Resumo Tratamento de Material Não-Convencional
Universidade Estadual do Estado de São Paulo UNESP-Marília	Catalogação Catalogação Automatizada Condensação Documental Elementos de Organização Do Conhecimento Elementos Lógicos e Linguísticos em Organização e Representação do Conhecimento Indexação Leitura Documental Linguagens Documentais Alfabéticas Sistemas De Classificação Bibliográfica

Pontifícia Universidade Católica – PUC-CAMPINAS	Representação Descritiva: Catalogação I Representação Descritiva: Catalogação II Representação Temática: Classificação I Representação Temática: Classificação II Indexação Linguagens Documentárias Alfabéticas Tratamento de Documentos Especiais Catalogação Automatizada Organização e Tratamento da Informação Digital
Centro Universitário Assunção – UNIFAI	Introdução à Lógica Linguagem Documentária I Linguagem Documentária II Produção dos Registros do Conhecimento Representação Descritiva I Representação Descritiva II Representação Descritiva III Representação Temática I Representação Temática II
Universidade de São Paulo – USP-Ribeirão Preto	Representação Descritiva I Representação Descritiva II Elaboração de Resumos Documentários e Indexação Linguagens Documentárias Linguagens Documentárias: Sistemas de Classificação Bibliográfica Linguagens Documentárias: Construção de Tesouros Fundamentos de Lógica Linguagens Documentárias em Bases de Dados (optativa)
Universidade de São Paulo – USP	Representação Descritiva I Representação Descritiva II Elementos de Lógica para Documentação Linguagens Documentárias I Linguagens Documentárias I Introdução à Análise Documentária Linguística Documentária Indexação: Teoria e Métodos
Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR	Análise e representação temática da informação Linguagens documentárias I Linguagens documentárias II Linguagens documentárias III Indexação e resumo Catalogação I Catalogação II Catalogação III

Faculdade de Biblioteconomia e Ciência da Informação – FABCI/ FESPSP	Lógica Aplicada Representação Descritiva I Representação Descritiva II Indexação e Resumos Linguagens Documentárias Pré Coordenadas Linguagens Documentárias Pós Coordenadas
SUL	
Universidade Estadual de Londrina – UEL	Análise da Informação Organização da Informação e do Conhecimento Introdução à Classificação Esquemas de Classificação Organização do Conhecimento em ambientes digitais Terminologia na construção de vocabulários controlados Indexação em serviços de informação Registros do conhecimento Catalogação de recursos informacionais Vocabulários controlados
Faculdade Educacional de Dois Vizinhos – UNISEP	Representação Temática I Representação Temática II Representação Descritiva I Representação Descritiva II Análise da Informação I Análise da Informação II
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC	Catalogação I Catalogação II Linguagens Documentárias Sistemas de Classificação Indexação Prática de Tratamento da Informação
Universidade Estadual de Santa Catarina – UDESC	Representação Descritiva I Representação Descritiva II Representação Descritiva III Introdução ao Tratamento Temático da Informação Representação Temática I Representação Temática II Representação Temática III
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS	Linguagem Documentária I Linguagem Documentária II Linguagem Documentária III Representação Descritiva I Representação Descritiva II

Universidade Federal do Rio Grande – FURG	Introdução à Lógica Fundamentos de Representação Descritiva Representação Descritiva I Fundamentos da Organização do Conhecimento Representação Descritiva II Sistemas de Classificação: Teoria e Prática Linguagens Documentárias: Teoria e Prática
-------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fontes: Dados da pesquisa, 2019.

A partir dos dados coletados, identificou-se não há uma padronização no número de disciplinas ofertadas pelos cursos, que entre suas variações perfazem uma média de 40 disciplinas por curso e que é possível inferir que nos currículos atuais há uma média de oito disciplinas da área de estudos de ORIC, com destaque para o curso da UFAL com quatro disciplinas e para o curso da Unirio, como 14 disciplinas. Em maioria as disciplinas mantêm nomenclaturas similares, como Catalogação, Representação Descritiva, Representação Temática, Sistemas de Classificação, Linguagens Documentárias, Análise da Informação e Indexação.

Alguns currículos já inovaram com destaque das disciplinas pela nomenclatura, que já demonstram a temática e sua ligação com as TIC, como Catalogação Automatizada (UFRN; UNESP; PUC), Organização e Tratamento da Informação Digital (PUC), Representação do Conhecimento em Ambientes Digitais (UFS), Organização do Conhecimento em ambientes digitais (UEL) e Linguagens documentárias em bases de dados - Optativa (USP-Ribeirão Preto), nesse último caso, mesmo sendo optativa se destaca das demais pela abordagem.

É clara a influência e predominância tecnicista das correntes norte-americanas pela presença das disciplinas como Indexação, Catalogação/Representação Descritiva e CDD, que permanecem até hoje nos currículos e se mantêm como instrumentos da prática biblioteconômica. A influência humanista francesa ainda é marcadamente presente no curso da Unirio, que é a continuação da Escola de Biblioteconomia da BN, e que mantém disciplinas como Bibliografia I, II e III,

oriundas das matrizes da Documentação francesa. Outras disciplinas provenientes da escola francesa também são encontradas em alguns cursos, como: Introdução à Análise Documentária e Linguística Documentária (USP), Controle Bibliográfico e CDU (essa última em todos os cursos). A disciplina de Lógica, que é ofertada como base para as disciplinas de ORIC, está presente em 16 currículos, no entanto, alguns cursos fizeram adequações em consonância com a área de estudos: Lógica Aplicada à Documentação (UNIR); Lógica para a Documentação (FATEA); Elementos Lógicos e Linguísticos em Organização e Representação do Conhecimento (UNESP) e Elementos de Lógica para Documentação (USP). A UEL diferencia-se das demais por possuir disciplinas com nomenclaturas que contemplam os conteúdos de ORIC, mas fogem da nomenclatura padrão.

Diante o exposto, considerando que entre os cursos há uma média de 40 disciplinas que compõem a integralização das matrizes curriculares, e que as disciplinas de ORIC apresentam-se em média de oito disciplinas por curso, logo estas perfazem 20% das disciplinas ofertadas nos currículos evidenciando que a ORIC integra uma parte significativa da Biblioteconomia e que a tradição no ensino desses conteúdos configura-se como essencial para a formação profissional. Destaca-se também que alguns cursos (UFG, UESPI, UFPA, UNIFORMG, UFF, UNIFAI, UFSCAR, UDESC) desdobram disciplinas como Representação Descritiva em I, II e III para realizar a inserção dos estudos de catalogação a partir dos instrumentos como RDA (Resource Description and Access) que demonstram a utilização de recursos tecnológicos mais

atuais.

Conclusões

O objetivo da pesquisa foi elencar as disciplinas de ORIC presentes nos PPC's dos cursos de Biblioteconomia e identificar como se apresentavam para a área, na qual foi possível identificar a importância dessas disciplinas para as práticas bibliotecárias. Os dados corroboraram com o histórico de formação dos cursos e com o destaque de que a ORIC se consolida como área nuclear da Biblioteconomia. A trajetória dos cursos mostra como essas práticas se institucionalizaram na Biblioteconomia e como sua tradição proporcionou a adaptação e o desenvolvimento de novas disciplinas de acordo com o contexto atual. A utilização e manutenção de instrumentos

de representação descritiva e temática demonstram a institucionalização das metodologias da ORIC e a consolidação de práticas biblioteconômicas que estão presentes na sociedade até os dias atuais, como nas bibliotecas, sejam elas físicas e/ou virtuais. Dada a natureza da pesquisa e o tempo disponível para sua execução, não foi possível aprofundar as análises, tendo em vista que nem todos os cursos disponibilizam suas ementas nos portais institucionais e/ou os seus PPC's. Concluímos que para uma melhor identificação das mudanças ocorridas nas disciplinas que formam o currículo atual é necessário que se realize uma análise em suas ementas, apontando assim as perspectivas de pesquisas futuras que contemplem esse nível de investigação.

Referências

ABECIN. Disponível em: <http://www.abecin.org.br/portal/abecin/main.php?sl=ini>. Acesso em: 15 mar. 2019.

ALMEIDA, Neilia Barros Ferreira de; BAPTISTA, Sofia Galvão. Breve histórico da Biblioteconomia brasileira: formação do profissional. In: Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, Documento e Ciência da Informação, 25., 2013, Florianópolis, SC. Anais... Santa Catarina: FEBAB, 2013. p. 1-12.

BRASCHER, Marisa; CAFE, Lígia. Organização da informação ou organização do conhecimento?. In: IX Enancib, 2008, São Paulo. Anais... Brasília: ANCIB, 2008.

CASTRO, Cesar Augusto. **História da biblioteconomia brasileira**. Brasília: Thesaurus, 2000. E-MEC. Instituições de Educação Superior e Cursos Cadastrados. 2019. Disponível em: <http://emec.mec.gov.br/>. Acesso em: 28 jun. 2019.

GUIMARÃES, José Augusto Chaves. A dimensão teórica do tratamento temático da informação e suas interlocuções com o universo científico da International Society for Knowledge Organization (ISKO). **Revista Ibero-americana de Ciência da Informação**, n.1, p. 77-99, 2008.

HJØRLAND, Birger. Domain analysis in Information Science: Eleven approaches – traditional well as innovative. **Journal of Documentation**, v.58, n.4, p.422-462, 2002.

LARA, Marilda Lopes Ginez de; SMIT, Johanna. W. Os ENANCIBs e a Ciência da Informação brasileira: introdução. In: _____. **Temas de pesquisa em Ciência da Informação no Brasil**. São Paulo: Escola de Comunicação e Artes/USP, 2010. p. 11-21.

MARTINS, G. K. **Institucionalização cognitiva e social da Organização e Representação do Conhecimento na Ciência da Informação no Brasil**. Marília, 2014. Tese (Doutorado), Faculdade de Filosofia e Ciências – Universidade Estadual Paulista (UNESP). Departamento de Ciência da Informação. 2014.

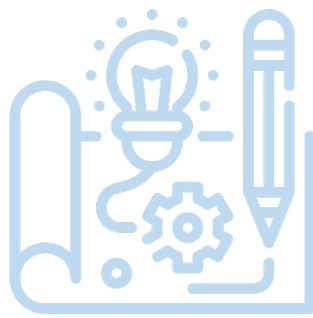
MARTINS, Gracy Kelli; MORAES, João Batista Ernesto. Sistematização de conteúdos em organização e representação do conhecimento: um estudo nos periódicos de Ciência da Informação no Brasil. In: Fernanda Ribeiro; Maria Elisa Cerveira (Org.). **Informação e/ou Conhecimento: as duas faces de Jano**. Porto: Faculdade de Letras do Porto CETAC. MEDIA, 2013, p. 421-436.

MÜELLER, Suzana Pinheiro Machado. O ensino de biblioteconomia no Brasil. **Ciência da Informação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 3-15, jan./jun. 1985. Disponível em:<<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/1452>>. Acesso em: 23 maio 2019.

NASCIMENTO, Maria Vanessa; FERREIRA, Aline Rodrigues; MARTINS, Gracy Kelli Martins. A Biblioteconomia no nordeste brasileiro: expansão e consolidação no ensino de graduação e pós-graduação. **Folha de Rosto: Revista de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v.3, n. esp., p. 5-17, 2017

SANTOS, Jussara Pereira. Reflexões sobre currículo e legislação na área da biblioteconomia. **Encontros Bibli: Revista eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**. Florianópolis, n.6, set. 1998.

SOUZA, Francisco das Chagas de. **Organização do conhecimento na sociedade**. Florianópolis: NUP, 1998. (Coleção Cadernos CED).



ENGENHARIAS

Avaliação da produção de biossurfactante em meios de cultivo com cajá

Alany de Oliveira Lima¹

Sharline Florentino de Melo Santos²

Resumo

Os surfactantes são moléculas anfipáticas que permitem a redução na tensão superficial e interfacial do meio onde está inserido. Os mais comuns são quimicamente sintetizados, os quais se buscam substituir pelos de origem biológica, por apresentarem maior compatibilidade ambiental, além de serem obtidos por diferentes fontes. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de biossurfactante em meio contendo polpa de cajá, analisando parâmetros como suplementação de sais, pH e substância indutora. O microrganismo utilizado foi a bactérias JS20, proveniente do solo de uma usina da região. Os ensaios foram realizados em duplicata, utilizando meio previamente esterilizado. O cultivo se deu em mesa agitadora a 35°C, 200 rpm por 72h. Em termos de crescimento celular e consumo de substrato, o meio com o pH 7 e com suplementação de sais obteve os melhores resultados e os melhores indutores avaliados foram o óleo de soja e glicerol.

Palavras-chave: Biotecnologia. Cultivo microbiano. Tensão Superficial.

Apresentação

Este capítulo aborda aspectos teóricos e metodológicos, bem como os resultados e a análise do plano de trabalho intitulado “Avaliação da produção de biossurfactante em meios de cultivo com cajá”, pertencente ao projeto de pesquisa “Avaliação da produção de biossurfactante em meios de cultivo com frutas regionais”. Este projeto foi elaborado e orientado pela Professora Dr^a Sharline Florentino de Melo Santos, do departamento de Engenharia Química da Universidade Federal da Paraíba, na vigência de 2018-2019.

Esta pesquisa segue a linha de outros projetos vinculados ao Laboratório de Bioengenharia do Departamento de Engenharia Química, como os realizados

por Medeiros (2018) e Melo (2018). Tais trabalhos também investigaram a produção de biossurfactantes avaliando diferentes fontes de carbono como melaço, manipueira, polpa de coco; e diferentes microrganismos como as *Pseudomonas aeruginosa*.

Neste presente projeto, a produção de biossurfactante foi avaliada testando, principalmente, a polpa de cajá como substrato e a bactéria JS20, isolada do solo de uma usina da região. A partir disso, alguns parâmetros, como pH, suplementação do meio e substância indutora, foram variados em busca da otimização da produção, bem como a obtenção de um surfactante estável.

Tudo isto se deve à grande demanda de surfactantes e sua extensa aplicabilidade.

Projeto de pesquisa/Plano de trabalho: Avaliação da produção de biossurfactante em meios de cultivo com frutas regionais/Avaliação da produção de biossurfactante em meios de cultivo com cajá

Instituição: Universidade Federal da Paraíba (e-mail: pibic.propesq@gmail.com, telefone: (83) 3209-8787)

¹Autor (a): Alany de Oliveira Lima (e-mail:alanydeoliveiralima@gmail.com, telefone: (83) 98814-7406)

²Orientador(a): Sharline Florentino de Melo Santos (e-mail:sharlinafm@hotmail.com, telefone:(83) 99839-8820)

Contudo, em sua maioria, os surfactantes produzidos e utilizados em escala industrial são quimicamente sintetizados e provenientes do petróleo, o que lhes confere certo teor de toxicidade e não são biodegradáveis. Como uma alternativa a este processo surge os surfactantes obtidos por via biológica, os quais apresentam maior compatibilidade ambiental.

Os biossurfactantes podem ser produzidos através de diferentes fontes de carbono e microrganismos, variando parâmetros físico-químicos do cultivo, possibilitando a obtenção de componentes com características estruturais e propriedades físicas distintas, o que gera uma maior competitividade frente aos surfactantes químicos, tendo sua gama de aplicações igualmente vasta. Contudo, essa alternativa ainda apresenta altos custos de produção, o que fomenta estudos que visam otimizar a obtenção deste compostos, com um enfoque para o uso de frutas regionais

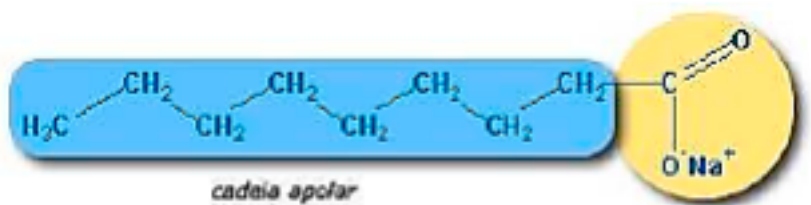
como substrato, agregando valor às frutas da região.

Fundamentação teórica

Surfactantes e biossurfactantes

Os surfactantes caracterizam-se como moléculas anfipáticas, ou seja, são formadas por estruturas hidrofílicas e hidrofóbicas (figura 1). Tal propriedade possibilita ao componente surfactante se distribuir entre fases fluidas que têm diferentes graus de polaridade, bem como a habilidade de reduzir a tensão superficial da água, através da redução da energia livre do sistema (ARAÚJO et al., 2013; MUTHUSAMI et al., 2008 *apud* SILVA, 2010). Tais componentes podem, ainda, ser classificados segundo o tipo do seu grupo polar, podendo ser aniônicos (carga negativa), catiônicos (carga positiva), não iônicos (sem carga) e anfótero/zwitteriônico (ambas as cargas).

Figura 1 – Estrutura da molécula do surfactante.



Fonte: QUÍMICA DOS TENSOATIVOS, 2017.

Os tensoativos, como também podem ser chamados os componentes surfactantes, possuem uma ampla gama de aplicações na indústria, as quais envolvem detergência, umectação, emulsificação, entre outras (BARROS et al., 2007). Contudo, em sua maioria são obtidos a partir da síntese química e são provenientes dos derivados do petróleo, o que proporciona características não biodegradáveis, bem como um grau de toxicidade que vai desde sua produção até o seu descarte (REBELLO et al., 2014). Com isso, a busca por alternativas que garantam a eficiência do surfactante sem danos ao ambiente trazem os compostos de origem

biológica, como é o caso dos biossurfactantes.

Os biossurfactantes, assim como os surfactantes de origem química, são compostos anfifílicos que possuem em sua estrutura uma parte polar hidrofílica e outra apolar hidrofóbica, o que lhe possibilita as mesmas propriedades de redução da tensão superficial e interfacial do meio ao qual estão inseridos. A grande diferença encontra-se no meio de obtenção, que neste caso é de origem biológica (BANAT et al., 2014).

Tais compostos podem ser classificados através de seu peso molecular, suas propriedades físico-químicas e sua aplicabilidade (BANAT et al., 2010). Por

exemplo, os biossurfactantes que possuem baixo peso molecular podem ser aplicados na recuperação de óleos, devido a sua propriedade redutora de tensão superficial e interfacial nos sistema óleo-água. Enquanto isso, os biossurfactantes de alto peso molecular apresentam propriedades emulsificantes (BANAT et al.,2010; AL-WAHAIBI et al., 2014).

Quanto às vantagens do uso destes componentes frente aos obtidos quimicamente, algumas podem ser citadas de acordo com Kosaric (2001, p. 295):

- Baixa toxicidade;
- Biodegradabilidade; biodigestibilidade e biocompatibilidade;
- Possibilidade de produção a partir de fontes de baixo custo;
- Eficácia em condições extremas de pH, temperatura e salinidade;
- Utilização em controle ambiental,

como em controle de derramamento de petróleo, biodegradação e desintoxicação de efluentes industriais e em biorremediação de solos contaminados.

A possibilidade de produção de biossurfactantes a partir de substratos variados com a vasta gama de microrganismos disponíveis, além da possibilidade de variação de inúmeros parâmetros de cultivo como tempo, velocidade de agitação, pH e nutrientes adicionais, proporciona a obtenção de compostos com características estruturais e propriedades físicas distintas, possibilitando uma maior competitividade com os surfactantes sintéticos em termos de eficiência (CANET et al., 2002 *apud* SILVA, 2010). Nesta ótica, os biossurfactantes possuem uma vasta gama de aplicações como visto na Tabela 1.

Tabela 1 – Função e aplicações dos biossurfactantes.

Função	Campo de aplicação
Emulsificantes e dispersantes	Cosméticos, tintas e aditivos
Solubilizantes e microemulsões	Produtos farmacêuticos e de higiene pessoal
Agentes molhantes e penetrantes	Produtos farmacêuticos, têxteis e tintas
Detergentes	Produtos de limpeza, agricultura e produtos de alta tecnologia
Agentes espumantes	Produtos de higiene pessoal, cosméticos e flotação de minérios
Agentes espessantes	Tintas
Sequestrantes de metais	Mineração
Formadores de vesículas	Cosméticos e sistemas de liberação de drogas
Potenciadores de crescimento microbiano	Tratamentos de lodo de esgoto para resíduos oleosos
Desemulsificantes	Tratamento de resíduos
Agentes redutores de viscosidade	Transporte por oleodutos
Dispersantes	Misturas carvão-água e calcáreo-água

Fonte: BANAT et al., 2000.

Contudo, a obtenção de biossurfactantes ainda exigem altos custos, o que ainda inviabiliza a sua produção em escala industrial. Por este motivo, muitas pesquisas surgem com a finalidade de otimizar este processo de obtenção, bem como adquirir níveis mais altos de produção. Uma das vertentes de estudo foca no substrato a ser utilizado, dando-se atenção aos de fontes alternativas de carbono e o uso de subprodutos agroindustriais, favorecendo a redução do custo do processo em cerca de 50% (SOUSA et al., 2014).

Cajá

O Brasil é o país que apresenta a maior

biodiversidade do mundo, o que torna acessível o cultivo de inúmeras espécies frutíferas, dentre elas o cajá (*Spondiaslutea* L.) que é bastante explorado na Zona da Mata Nordestina e no Pará, sendo uma das mais importantes matérias-primas para a agroindústria, entre as frutas nativas brasileiras (IICA, 2017) (Figura 2). O cajá é rico em cálcio, fósforo, ácido ascórbico e caroteno. Em 100 gramas de polpa, pode-se encontrar: 64 mg de vitamina A; 50 mg de vitamina de B; 40 mg de vitamina B2; 35,90 mg de vitamina C; 56 mg de cálcio; 67 mg de fósforo e 0,30 mg de ferro (MARTINS & MELO, 2015apudIICA, 2017).

Figura 2 – Cajá (*Spondiaslutea* L.).



Fonte: Embrapa Informação Tecnológica, 2009.

Somado a isto, é observado a crescente demanda por produtos derivados do cajá que confirma o potencial agro socioeconômico de exploração dessa espécie. Além da sua comercialização em feiras e supermercados, quando destinados à industrialização, passam por processos de seleção, lavagem, despulpamento e refino (EMPRAPA, 2009). Em virtude da sua acidez, os frutos da cajazeira normalmente não são consumidos

ao natural, sendo averiguado um grande desperdício pelo não aproveitamento dos frutos que não apresentam atratividades para o comércio, ou que apresentam danos durante o processo de colheita. Dessa forma, surge a necessidade de desenvolvimento de tecnologias que busquem minimizar essas perdas como na aplicação como substrato na produção biotecnológica (SOUSA et al., 2016).

Metodologia e análise

• Métodos

Polpa de cajá

A polpa utilizada foi produzida na cidade de Bananeiras – PB e obtida no comércio local. As características físico-químicas analisadas foram pH, concentração de sólidos solúveis (°Brix) e cinzas pela metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008); açúcares redutores (AR) pelo método do 3,5-dinitrossalicilato (DNS), proposto por Miller (1959), adaptado por Vasconcelos (2013); e lipídeos pela metodologia de Folch et al. (1957).

Microrganismo

O microrganismo utilizado na produção do biossurfactante foi a bactérias JS20, seleciona no trabalho de Melo (2019) como boa produtora de biossurfactante, proveniente do solo de uma usina da região. A bactéria foi mantida em placas de Petri, contendo o meio Agar Nutriente, constituído por Ágar (15 g/L), Peptona (5 g/L), Extrato de levedura (1,5 g/L), Cloreto de Sódio (5 g/L) e Extrato de carne (1,5 g/L), incubados a 37°C por 24h e conservados sob refrigeração a 4°C. A manutenção de células foi realizada a cada 3 meses a fim de manter a viabilidade celular.

Preparação do inóculo

O inóculo foi preparado transferindo-se três alçadas da cepa do microrganismo para um tubo de ensaio com 5 mL do meio a ser utilizado no cultivo, sendo incubado em mesa agitadora a 35°C com agitação de 200 rpm por 15h. Passado esse tempo, os 5 mL foram transferidos para um erlenmeyer contendo 15 mL do mesmo meio, livre de células, e incubado nas mesmas condições por 24h.

Produção de biossurfactantes

A produção de biossurfactantes se deu através do processo de fermentação submersa, em erlenmeyer de 300 mL, contendo 100 mL de meio, dos quais 20 mL

são provenientes do inóculo. Os Erlenmeyer contendo o meio de cultura foram esterilizados a 1atm e 121°C por 10 minutos que, após a transferência do inóculo, foram incubados em mesa agitadora orbital a 35°C com agitação de 200 rpm por 72h. Todos os ensaios foram realizados em duplicata, com uma concentração de polpa de cajá equivalente a 20 g/L de açúcares redutores, sob as mesmas condições de incubação e quantidade de inóculo.

Inicialmente, foi avaliada a necessidade de suplementação de sais no meio. Para tal, o primeiro meio era composto apenas por água destilada e 20 g/L de AR da polpa de cajá; o segundo meio, foi o proposto por Santa Anna (2001) de composição (g/L): K_2HPO_4 7,0; KH_2PO_4 3,0; $(NH_4)_2SO_4$ 1,0; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0,2, mantendo a concentração da polpa de cajá.

Após isso, foi feita a seleção do pH ótimo para o meio de cultivo. Somente, nesta etapa o cultivo foi realizado em 48h. Utilizando o meio proposto por Santa Anna (2001), foram avaliados os pH de 5, 6, 7 e também o meio sem ajuste. Para obtenção do pH desejado, foi utilizada uma solução de NaOH 3M com a medida direta em um potenciômetro digital.

Por fim, foi avaliado o indutor a ser agregado ao meio. Foram usadas três substâncias, sendo elas: óleo de soja, glicerol e polpa de coco. As concentrações utilizadas foram de 2,5 g/L para o óleo e o glicerol, e 20 g/L para a polpa de coco. Nesta etapa também foi obtido os parâmetros da cinética de crescimento.

Obtenção dos parâmetros da cinética de crescimento

Após o início do cultivo, foram retiradas amostras para as análises da concentração de células e concentração de açúcares redutores. Inicialmente, foi feita a separação de amostras a cada 3 horas, a partir do tempo 0h até o total de 15h de cultivo, seguido dos tempos de 24h, 48h e 72h. A obtenção dos parâmetros da cinética de crescimento foi realizada segundo o proposto por SCHMIDELL et al. (2001).

Produtividade em biomassa

A produtividade em biomassa expressa a velocidade média do crescimento microbiano, onde se avalia a quantidade de biomassa produzida ao longo do tempo de cultivo. O cálculo é feito a partir da equação 1, onde X é a concentração final de células, X_0 é a concentração inicial e t é o tempo de cultivo em h.

$$P_x = \frac{X - X_0}{t} \quad (1)$$

Velocidade específica de crescimento máxima

A velocidade específica de crescimento máxima é calculada na fase exponencial da curva de crescimento de células, caracterizada pela ação do metabolismo do microrganismo dá-se de forma mais acentuada. A velocidade é determinada pela inclinação da reta obtida pelo gráfico de $\ln(X)$ versus t (tempo de cultivo), na fase exponencial, conforme a equação 2.

$$\ln X = \mu_{m\acute{a}x} (t - t_i) + \ln X_i \quad (2)$$

Tempo de Geração

O tempo de geração específica em que tempo a concentração de microrganismos irá dobrar do seu valor inicial. O seu valor é calculado pela equação 3.

$$t_g = \frac{\ln \ln 2}{\mu_{m\acute{a}x}} \quad (3)$$

Fator de conversão de substrato em biomassa

O fator de conversão de substrato em biomassa estabelece a relação entre a quantidade de biomassa produzida e o teor de substrato consumido, avaliando a influência que um exerce sobre o outro. O cálculo é feito a partir da equação 4, onde S_0 é a concentração inicial de substrato e S é a final.

$$Y_{\frac{x}{s}} = \frac{X - X_0}{S_0 - S} \quad (4)$$

Concentração de células

Para determinação do crescimento celular foi utilizado o método do peso seco. A técnica se deu pela retirada de 2 mL da suspensão de células obtida no cultivo transferidas para tubos previamente secos e pesados, os quais foram centrifugados a 10000 rpm por 10 minutos. O sobrenadante foi separado e os tubos com o precipitado foram secos em estufa a 80°C por 24 horas. Após isso, os tubos foram resfriados em dessecador e pesados. O procedimento foi realizado em duplicata. A concentração em g/L de células foi obtida pela equação 5:

$$\text{Concentração} \left(\frac{g}{L} \right) = \frac{\text{massa}_{\text{tubo+amostra}}(g) - \text{massa}_{\text{tubo}}(g)}{\text{volume (L)}} \quad (5)$$

Tensão superficial

A tensão superficial foi determinada por meio de medidas diretas em um tensiômetro digital Sensadyne Tensiometer, do Laboratório de Petróleo (LAPET) do Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal da Paraíba. As medidas foram realizadas em duplicata.

Índice de emulsificação

O índice de emulsificação foi determinado através da agitação em vórtex de 2 mL do meio de cultura acrescido de 2 mL de óleo de soja por 2 minutos. Após 24 horas foi feita a leitura da altura da fase emulsionada (HE) e a altura do líquido total (HT). O índice de emulsificação é então obtido conforme a equação 6:

$$IE(\%) = \frac{HE}{HT} \times 100 \quad (6)$$

• Resultados e análises

Caracterização físico-química da polpa de cajá

Para a caracterização da polpa de cajá foram feitas as análises de pH, °Brix, lipídeos, açúcares redutores e cinzas. Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 2.

O valor do pH foi de 2,52 e de °Brix 8,5; estes

valores estão próximos dos encontrados por Rodrigues et al. (2016), cujos valores são 2,49 e 9,96 respectivamente, e Gadelha et al. (2009), com resultados de 2,64 e 10,00. Os valores de sólidos solúveis totais (°Brix) encontrados são bons para o cultivo de bactérias, mas o pH é muito abaixo do valor ideal para o cultivo da grande maioria das bactérias que é próximo a 6. Quanto aos açúcares redutores, o valor encontrado foi de 61,6g/L, está um pouco

abaixo do identificado por Dias et al. (2003) que obteve um resultado de 80 g/L para este parâmetro. Para as análises de lipídeos e cinzas, que foram de 0,35% e 0,37% respectivamente, são próximos aos da literatura de 0,2 e 0,46, respectivamente, que correspondem às pesquisas de Gadelha et al. (2009) e Canuto (2010). As variações ocorridas são normais, pois dependem da safra e do local o qual o fruto foi coletado.

Tabela 2 – Características físico-químicas da polpa de cajá utilizada.

Parâmetros	Valores
pH	2,52
°Brix	8,50
Açúcares redutores (g/L)	61,60
Lipídeos (%)	0,35
Cinzas (%)	0,37

Fonte: Autora

Avaliação da necessidade de suplementação do meio

Nesta etapa, o cultivo não foi considerado satisfatório, sendo feita apenas as análises de pH no início e no fim do procedimento. O meio sem suplementação apresentou potenciais hidrogeniônico inicial de 2,62 e final de 2,61. Já o meio proposto por Santa Anna (2001) obteve os resultados de 3,98 e 3,71 como pH inicial e final, respectivamente.

Apesar disso, todos os outros cultivos foram realizados utilizando o meio proposto por Santa Anna (2001), visto os resultados satisfatórios obtidos por Medeiros (2018) e Melo (2018), que utilizaram o mesmo microrganismo em suas pesquisas.

Avaliação do pH na produção de biossurfactante

Para a avaliação do potencial hidrogeniônico (pH) ótimo para o crescimento da bactéria JS20 e produção do biossurfactante, em 48h de cultivo,

foram realizados ensaios sem ajuste de pH e com os pH de 5, 6 e 7. Os resultados para a concentração de açúcares redutores, concentração de células e tensão superficial estão dispostos na Tabela 3.

Para diferentes valores de potencial hidrogeniônico do meio de cultivo, os melhores resultados de crescimento celular foram observados nos meios com pH de 6 e 7, com uma concentração de células ao final do cultivo de 8,35g/L e 12,95, respectivamente. Quanto ao consumo de substrato, ambos apresentaram rendimentos satisfatórios, com uma redução de 64% e 68,1%, respectivamente. Os valores de tensão superficial não foram convincentes, de modo que a menor tensão superficial ao final do cultivo foi de 68,25 (mN/m), para o cultivo em pH 6, muito próximo a tensão superficial da água que é de 72 (mN/m).

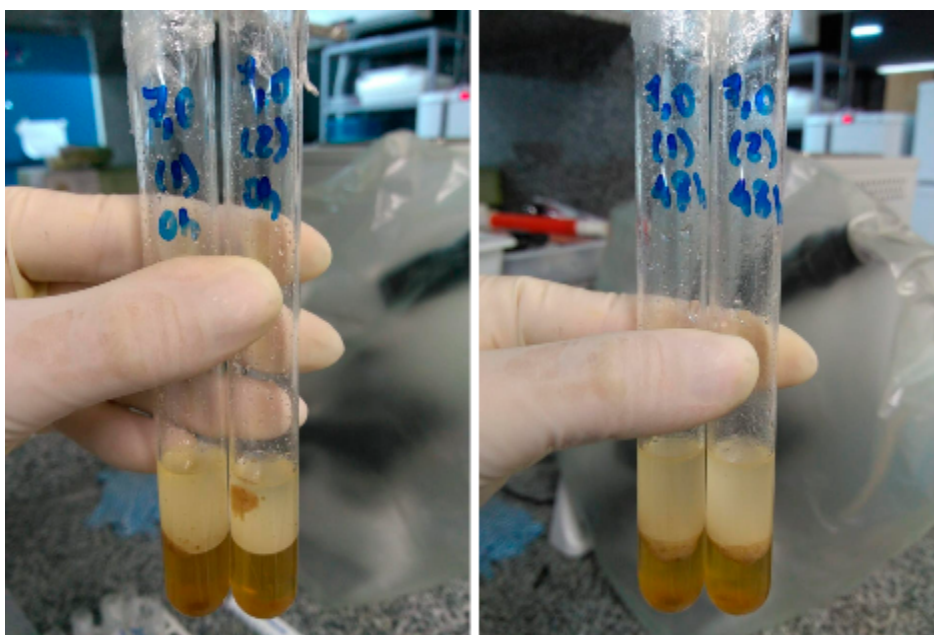
Tabela 3 – Resultados inicial e final para concentração de açúcares redutores (AR), concentração de células (X) e tensão superficial (TS).

Amostras	AR (g/L)		X (g/L)		TS (mN/m)
	0h	48h	0h	48h	48h
Sem ajuste	20,70	18,52	2,10	3,12	72,55
pH 5	20,82	13,82	3,15	4,55	69,70
pH 6	21,46	7,72	2,92	8,35	68,25
pH 7	17,59	5,62	4,55	12,95	68,70

Fonte: Autora

Como mostra a Figura 3, os resultados de índice emulsificação não foram satisfatórios, tendo em vista que não houve parte emulsionada ou seu volume era desprezível.

Figura 3 – Resultado de índice de emulsificação para o meio com pH de 7, em 0h e 48 h, respectivamente.



Fonte: Autora

Avaliação de substância indutora no meio

Três substâncias indutoras foram usadas, sendo elas: óleo de soja, polpa de coco e glicerol. O meio utilizado foi o proposto por Santa Anna (2001) com polpa de cajá equivalente a 20 g/L de açúcares redutores e o ajuste do pH para 7.

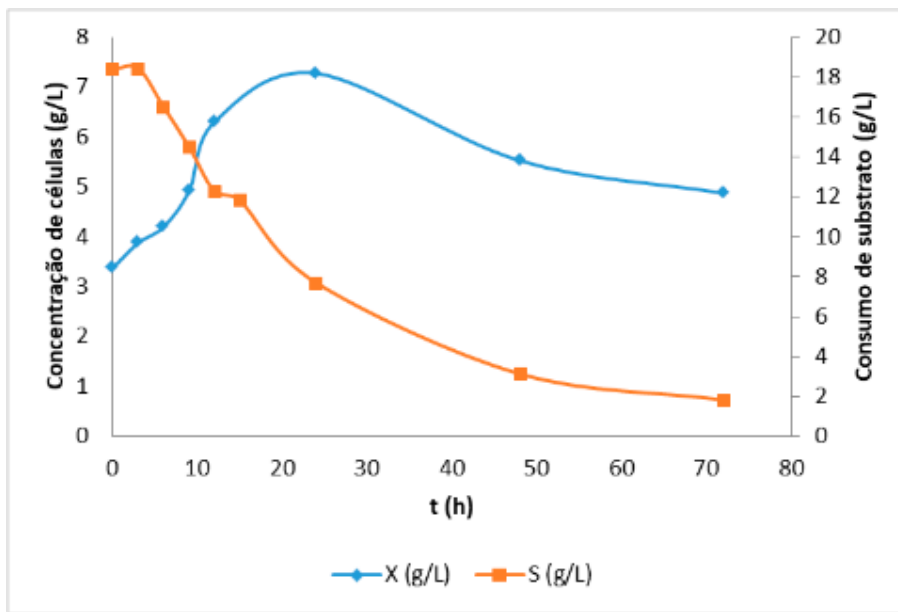
Nesta etapa foi realizada a cinética do cultivo, retirando amostras a cada 3 horas até o tempo de 15h e depois nos tempos de 24h, 48h e 72h. Este procedimento permitiu a construção das curvas de crescimento celular e consumo de substrato, além da obtenção dos valores de produtividade

em biomassa, velocidade específica de crescimento máxima, tempo de geração e fator de conversão de substrato em biomassa.

As curvas de crescimento de celular

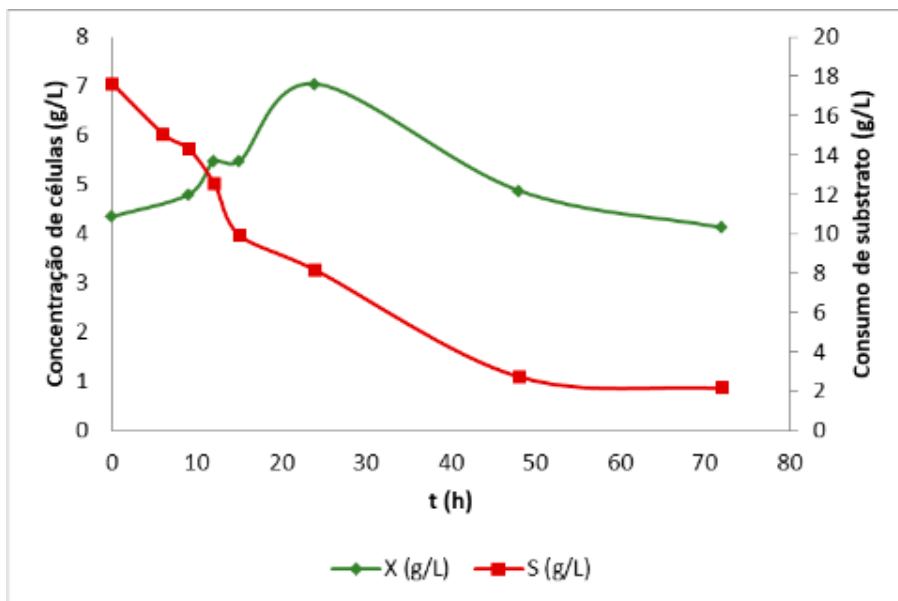
e consumo de substrato para cada indutor estão apresentadas abaixo, sendo a Figura 4 para o meio com óleo de soja, a Figura 5 para a polpa de coco e a Figura 6 para o glicerol.

Figura 4 – Curva de crescimento celular (X) e consumo de substrato (S) para o meio com óleo de soja como indutor.



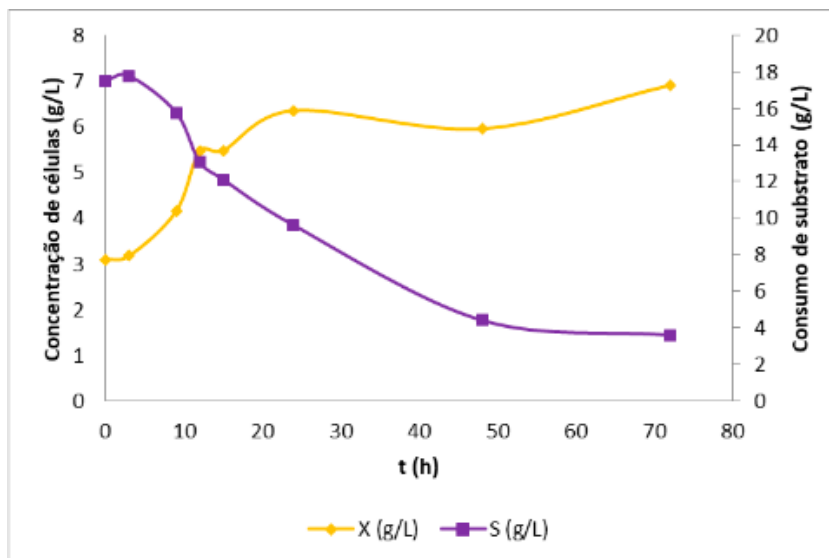
Fonte: Autora

Figura 4 – Curva de crescimento celular e consumo de substrato para o meio com polpa de coco como indutor.



Fonte: Autora

Figura 6 – Curva de crescimento celular e consumo de substrato para o meio com glicerol como indutor.



Fonte: Autora

Quanto aos parâmetros cinéticos, os resultados obtidos para cada indutor encontram-se na Tabela 4. Os três cultivos tiveram sua fase exponencial de crescimento entre os tempos de 9 e 24h. Os meios com óleo de soja e glicerol apresentaram os maiores valores para três dos quatro indicadores avaliados, sendo produtividade em biomassa de 0,054 e 0,045g/L.h, a velocidade específica de crescimento máxima de 0,032

e 0,030h⁻¹ e o fator de conversão de substrato em biomassa de 0,364 e 0,412g_{célula}/g_{substrato}, respectivamente. Tais meios obtiveram os menores tempos de geração, sendo eles 21,7h para o meio com óleo de soja e 23,2 para o meio com glicerol. O meio com polpa de coco obteve 34,5h de tempo de geração, sendo a produtividade em células de 0,038g/L.h e velocidade específica de crescimento máxima de 0,020h⁻¹.

Tabela 4 – Parâmetros cinéticos e valores de tensão superficial (TS) do cultivo com diferentes substâncias indutoras.

	P_x (g/L.h)	$Y_{x/s}$ (g _{célula} /g _{substrato})	μ_x (h ⁻¹)	t_g (h)	TS_0 (mN/m)	TS_{72} (mN/m)
Óleo de soja	0,054	0,364	0,032	21,7	71,1	67,15
Polpa de coco	0,038	0,285	0,020	34,5	65,8	65,70
Glicerol	0,045	0,412	0,030	23,2	68,8	65,15

Fonte: Autora

Melo (2018) utilizou a mesma bactéria em meio com melão e óleo de soja residual, além da suplementação de sais, e obteve resultados para os parâmetros cinéticos de produtividade em células de 0,0436 g/L.h, rendimento de substrato em células de 0,2358g_{célula}/g_{substrato}, velocidade específica de crescimento de

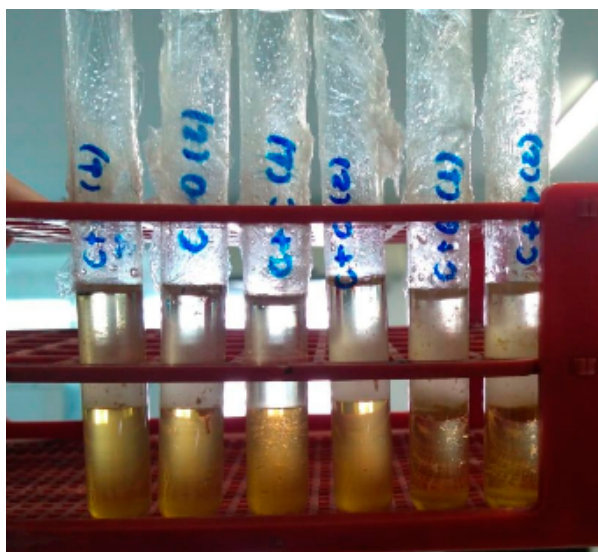
0,1250h⁻¹ e tempo de geração 5,5452h. Tais valores demonstram que a velocidade específica de crescimento celular foi bem maior, fornecendo um tempo de geração de aproximadamente 15 horas a menos.

Quanto aos valores de tensão superficial, os meios com óleo e glicerol também obtiveram as maiores taxas de

redução, sendo eles, nesta ordem, de 5,1% e 5,3%. Utilizado o mesmo microrganismo em meio proposto por Santa Anna (2001), com melaço de cana-de-açúcar e óleo de soja residual, Medeiros (2018) conseguiu obter uma redução na tensão superficial de 22,5% e um índice de emulsificação de 44,3%.

Com isso, e o fato da análise de índice de emulsificação realizada nesta pesquisa não ter obtido parte emulsionada considerável, como mostra a Figura 7, afirma-se que a produção de biossurfactante neste meio, com estas condições, foi muito baixa.

Figura 7 – Resultado de índice de emulsificação ao final de cultivo de 72h com diferentes indutores.



Fonte: Autora

Conclusões

As características físico-químicas da polpa usada estão de acordo com o que é encontrado na literatura, havendo pouca variação em que deve ser levando em consideração a safra e o local da colheita do fruto.

Com o pH muito ácido e um baixo teor de lipídeos, foi preferível utilizar o meio com a suplementação de sais proposto, além do uso de uma substância indutora que favorecesse a produção do biossurfactante.

Foi constatado que em termos de crescimento celular e consumo de substrato, o meio com o potencial hidrogeniônico igual a 7 obteve os melhores resultados, ainda que não tenha havido redução na tensão superficial do meio inicial.

Quanto ao indutor, os meios com óleo de soja e glicerol obtiveram as melhores respostas dos parâmetros cinéticos avaliados. A redução da tensão superficial foi de aproximadamente 5% para ambos, caracterizando a baixa produção de biossurfactante.

Dados de crescimento celular indicam haver viabilidade no uso de polpa de cajá na produção biotecnológica. Contudo, os valores de tensão superficial mostraram que a utilização da bactéria JS20 com polpa de cajá não foram favoráveis a produção de biossurfactantes, sendo necessários estudos com outras bactérias, conhecidas da literatura como produtoras de biossurfactante como a *Pseudomonas*.

Referências

- ARAÚJO, L. V.; FREIRE, D. M. G.; NITSCHKE, M. **Biossurfactantes: propriedades anticorrosivas, antibiofilmes e antimicrobianas**. *Quim.Nova*, Vol. 36, No. 6, 848–858, 2013.
- BANAT, Ibrahim M. et al. Microbial biosurfactants production, applications and future potential. **Applied microbiology and biotechnology**, v. 87, n. 2, p. 427–444, 2010.
- BANAT, Ibrahim M. et al. **Cost effective technologies and renewable substrates for biosurfactants' production**. *Frontiers in microbiology*, v. 5, 2014.
- BARROS, Francisco Fábio Cavalcante et al. Surfactina: propriedades químicas, tecnológicas e funcionais para aplicações em alimentos. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 409–414, 2007.
- CANUTO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C.; BENASSI, M. T. **Caracterização físico-química de polpas de frutos da amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre**. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal - SP, Dezembro 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v32n4/AOP12910.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2019.
- DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F.; LIMA, L. C. O. **Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (Spondias mombin L.)**. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 23, n. 3, p.342–350, Dec. 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010120612003000300008&lng=e&nrm=iso. Acesso em 15 jul. 2019.
- FONSECA, N.; MACHADO, C. de F.; SILVA JUNIOR, J. F. da; CARVALHO, R. da S.; RITZINGER, R.; ALVES, R. M.; MAIA, M. C. C. **Umbu: cajá e espécies afins: Spondias spp**. Buenos Aires: IICA/ PROCISUR, 2017. 29 p. Editores técnicos: Marília Lobo Burle e Fábio GelapeFaleiro.
- Fruticultura tropical: espécies regionais e exóticas**. Editores técnicos: Janay Almeida dos Santos-Serejo, Jorge Luiz Loyola Dantas, Clovis Vaz Sampaio, Ygor da Silva Coelho. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009.
- GADELHA, A. J. F.; ROCHA, C. O.; VIEIRA, F. F.; RIBEIRO, G. N. **Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de abacaxi, acerola, cajá e caju**. *Revista Caatinga*, Mossóro - RN, janeiro/março 2009.
- IAL, Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** /coordenadores Odair Zenebon, NeusSadoccoPascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020.
- MEDEIROS, N. M.. **Seleção de microrganismos produtores de biossurfactantes em meios de cultivo com melaço e óleo residual de fritura**. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.
- KOSARIC, N. Biosurfactants and their application for soil bioremediation. **Food Technology and Biotechnology**, Zagreb, v.39, n.4, p.295–304, 2001.
- MELO, A. L. M. **Seleção de bactérias produtores de biossurfactantes e o estudo da sua produção a partir de substratos alternativos**. 2019. Dissertação (Engenharia Química) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

REBELLO, S., ASOK, A. K., MUNDAYOOR, S., & JISHA, M. S. Surfactants: toxicity, remediation and green surfactants. **Environmental chemistry letters**, v. 12, n. 2, p. 275-287, 2014.

RODRIGUES, M.R.A.; SOUZA, S.L.C.; SANTOS FILHO, W.L.G.et.al. **Caracterização físico-química de frutos de cajá (*SpondiasMombin L.*)**. Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

SANTA ANNA, L. M, G. V. SEBASTIAN, N. PEREIRA, JR., T. L. M. ALVES, E. P. MENEZES, D. M. G. FREIRE. **Production of biosurfactant from a new and promising strain of *Pseudomonas aeruginosa* PA1**. Applied biochemistry and biotechnology, v. 91, n. 1-9, p. 459-467, 2001.

SILVA, S. N. R. L. **Glicerol como substrato para a produção de biossurfactante**. 2010. 41 f. Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2010.

SOUSA, F. C.; SILVA, L. M. M.; CASTRO, D. S.; MOREIRA, I. S.; ROCHA, A. P. T. **Caracterização do cajá in natura, formulado e liofilizado**. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia. CONTECC'2016, Foz do Iguaçu – PR, 2016.

SCHIMIDELL, W., LIMA, U.A.L.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. **Biotechnologia Industrial – Engenharia bioquímica**. - Vol. 2 – Editora Edgard Blucher, 2001.

Produção e uso do óxido misto Fe₂O₃/ZnO

Maria Eduarda de Lima Oliveira¹

Vivian Stumpf Madeira²

Resumo

Os problemas ambientais, como a poluição das águas, vêm aumentando continuamente e atraindo a preocupação de toda a comunidade científica em desenvolver tecnologias eficientes e viáveis para o tratamento da água contaminada. Os processos oxidativos avançados (POA) têm se destacado, uma vez que, de fato, degradam contaminantes orgânicos. Dessa forma, catalisadores de óxido de zinco puro (ZnO), Fe₂O₃/ZnO (60/40) e óxido de ferro puro (Fe₂O₃), foram sintetizados pelo método Pechini e suas eficiências foram verificadas a partir da remoção do herbicida 2,4-D, por meio de fotocatalise heterogênea, variando-se os parâmetros cinéticos da reação. Desta forma, foi obtido um catalisador que apresentou maior atividade catalítica, sendo este, um óxido monofásico com elevada cristalinidade, com bandgap de 3,12 eV e eficiência de degradação do herbicida 2,4-D em torno de 85% após 150 min de reação, sob irradiação solar. Isto sugere que o catalisador produzido tem um elevado potencial para ser utilizado no tratamento de efluentes contaminados por micropoluentes, utilizando luz solar.

Palavras-chave: Fotocatalise solar. Catalisador, Pechini. Herbicida 2,4D.

Apresentação

Desde os primórdios da Revolução Industrial, a humanidade tem vivenciado o aumento da contaminação do meio ambiente e a crescente degradação de grande parte de seus recursos naturais. Os agrotóxicos, também denominados pesticidas, defensivos agrícolas ou agroquímicos têm sido utilizados há séculos pela humanidade. Entretanto, durante a II Grande Guerra, teve início a “Era dos Inseticidas Sintéticos”. Este período caracterizou-se por apresentar uma grande deficiência de produção agrícola perante as necessidades mundiais, gerando o racionamento generalizado de alimentos em todo o mundo. Por consequência, as indústrias químicas foram fortemente incentivadas a produzir, em grande escala,

compostos cada vez mais efetivos e tóxicos para combater as pragas das lavouras, responsáveis por grande diminuição na produção mundial de alimentos (FOULKES, 1991).

Os objetivos primários de aumentar a colheita e melhorar a qualidade dos alimentos foram atingidos nos últimos anos, mas o uso indiscriminado, sem os devidos critérios e sem o conhecimento da ação e dos efeitos secundários por parte dos pesticidas, acarretou danos ao meio ambiente. Consequentemente, a qualidade de vida do homem ficou comprometida (VIEIRA et al., 1999). Dentre os contaminantes emergentes, o ácido diclorofenoacético, ou simplesmente 2,4-D, por exemplo, é um

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Produção de Óxidos Mistos e Uso em Processos Oxidativos Avançados- Produção e Uso do Óxido Misto Fe₂O₃/ZnO

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br) e-mail: cadastrpcgpaic@propesq.ufpb.br)

¹Estudante de Iniciação Científica: Maria Eduarda de Lima Oliveira (e-mail: eduardalima071@outlook.com)

²Orientador(a): Vivian Stumpf Madeira (e-mail: evqsm@yahoo.com.br)

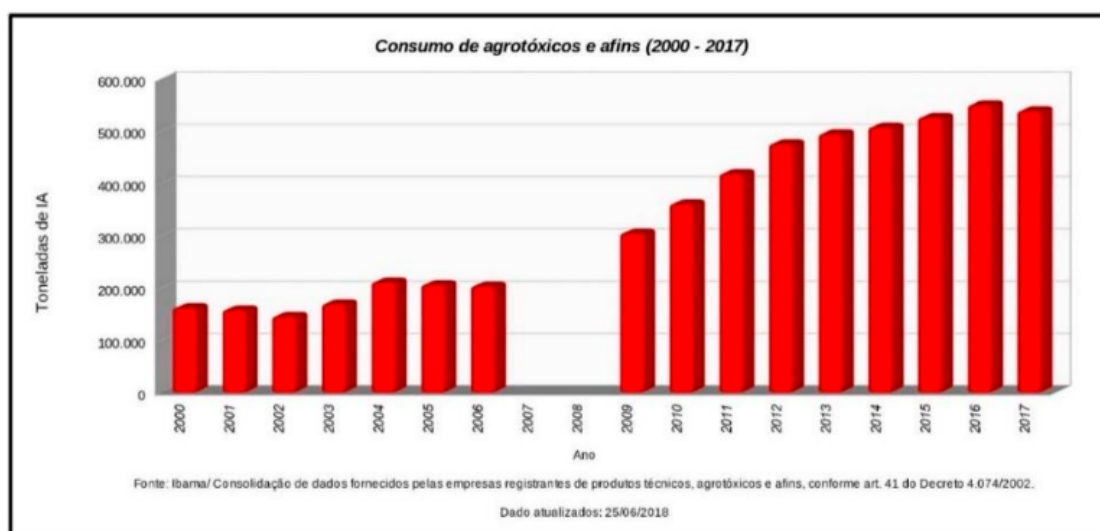
dos herbicidas mais utilizados atualmente, principalmente em lavouras de cana-de-açúcar (KERMANI et al., 2018). Nesse contexto, os Processos Oxidativos Avançados (POA), em particular a fotocatalise heterogênea, pode ser considerada uma boa alternativa, pois apresenta tecnologia limpa e com elevada eficiência de degradação de compostos orgânicos tóxicos.

Portanto, desenvolver catalisadores que sejam estáveis e que possam ser ativados pela luz solar, tem sido tarefa desafiadora. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi sintetizar o óxido de zinco (ZnO), o óxido

de ferro (Fe_2O_3) e o óxido misto $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{ZnO}$, todos pelo método Pechini, e avaliar suas eficiências na degradação do 2,4-D em meio aquoso, utilizando radiação solar.

No Brasil, o uso de herbicidas está cada vez mais intenso e descontrolado. Em 2013, segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), a quantidade total desses produtos comercializados no país foi de 495,7 mil toneladas. Em 2016, a quantidade de agrotóxicos consumidos aumentou cerca de 9,3%, atingindo um valor de 541,8 mil toneladas, como demonstrado na Figura 1.

Figura 1 – Consumo de agrotóxicos e afins (2000-2017).

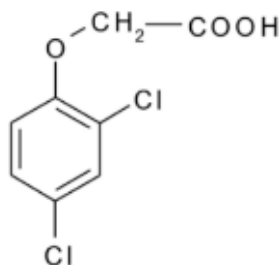


Fonte: IBAMA, sd.

Tendo em vista o que foi exposto na Figura 1, a grande quantidade de agrotóxicos consumidos no Brasil desperta muitos interesses de cunho econômico, comercial e dentro da ciência. Parte dos herbicidas aplicados no campo se perde devido à ação microbiana, escoamento aos rios ou por lixiviação às águas subterrâneas. As perdas acarretam em maiores gastos no plantio e em maior contaminação ambiental (PRADO, 2001). Dentre os herbicidas, o 2,4-D se apresenta como segundo ingrediente ativo mais utilizado no Brasil, segundo o Ibama. Entretanto, no meio ambiente, o ácido 2,4-diclorofenoxiacético tende a permanecer na água e a não adsorver ao solo. É um composto orgânico sintético que

possui uma massa molar de 224,01g/mol, dois átomos de cloro nas posições 2 e 4 do anel aromático e ligado ao carbono alfa do ácido acético conforme a Figura 2.

Figura 2 – Fórmula estrutural do 2,4D.



Fonte: MACHADO, 2004.

Segundo o PAN (*Pesticide Action Network/Pesticide Database*) dos Estados Unidos, os principais efeitos observados, com relação à toxicidade do 2,4-D puro, nos seres humanos e em outros seres vivos se manifestam como sintetizado abaixo:

- Efeitos agudos: vômitos, diarreias, perda da visão, memória e concentração, severa dermatite, neurotoxicidade e tóxico para os rins e fígado, irritante gastrointestinal e causa a morte por fibrilação ventricular.

- Efeitos crônicos: altamente tóxico, se acumula no tecido adiposo, pode inibir a função imunológica do timo, pode causar efeitos mutagênicos em microrganismos, células humanas e animais, considerado como alterador do sistema endócrino e reprodutor, diminui o número de esperma e sua mobilidade.

Além dos problemas citados, muitos herbicidas são consideravelmente resilientes, sendo de difícil degradação por meio de processos convencionais e biológico.

Fundamentação Teórica

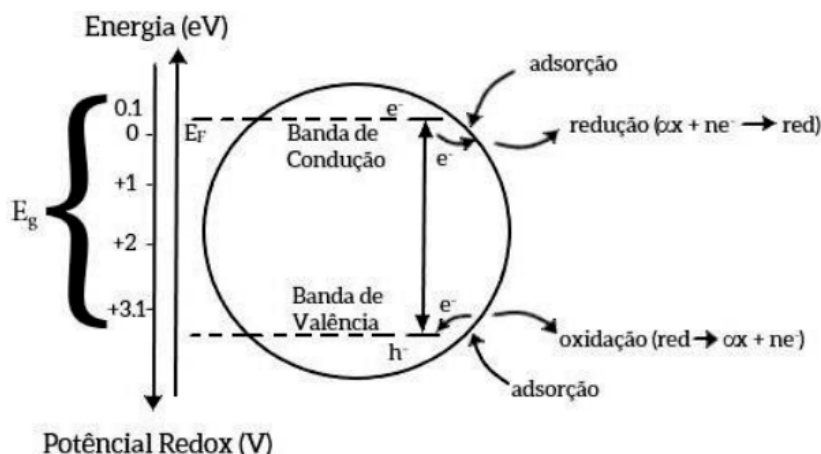
Processos oxidativos avançados se baseiam na geração de radicais livres para realizar a oxidação de um substrato, geralmente o radical hidroxil ($\cdot\text{OH}$), uma forte espécie oxidante de baixa seletividade que ataca compostos orgânicos ao se adicionar a duplas ligações ou ao abstrair átomos de hidrogênio, o que forma radicais orgânicos que reagem com o oxigênio do sistema de maneira contínua, em um processo que pode resultar em espécies mais simples como CO_2 e H_2O (FIOREZE et

al., 2014). As principais características do radical hidroxila são: tempo de vida curto, poderoso oxidante com alto poder de reação, é um reagente não seletivo e onipresente na natureza, possui caráter eletrofílico, é fácil de produzir e é possível controlar a cinética da reação (OPPENLANDER, 2007).

Dentre os tipos de POA's, merecem destaque a fotólise, fotocatalise e os processos Fenton. Todos eles apresentam como ponto em comum a participação do radical hidroxila ($\cdot\text{OH}$), altamente reativo e que é capaz de gerar reações em cadeia, sendo muito utilizado em tratamento de águas contaminadas como indicador de processos de purificação (ARAÚJO et al., 2016).

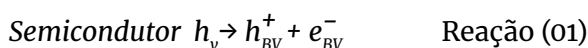
A fotocatalise heterogênea é um processo que utiliza de radiação UV-Visível, natural ou artificial, para a ativação de um sólido semicondutor, originando sítios redutores e oxidantes na superfície do catalisador. À medida que um semicondutor recebe fótons com energia igual ou superior à de seu band gap, os elétrons em sua banda de valência saltam para a sua banda de condução, gerando dois sítios, um sítio redutor, com excesso de carga negativa, e concomitantemente um sítio oxidante, com vacância de elétrons. Nesses sítios, compostos adsorvidos na superfície do catalisador, água, hidroxilas superficiais, compostos orgânicos e inorgânicos, por exemplo, podem interagir por reações de redução e oxidação, como apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Mecanismo de ativação de um semiconductor e das reações nos sítios ativos.

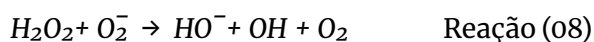
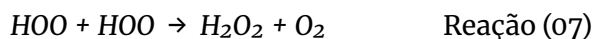
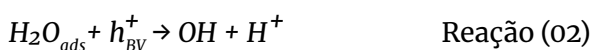


Fonte: FIOREZE, 2014.

Em termos químicos, a fotoativação do semiconductor gera um par elétron/lacuna, conforme Reação 01.

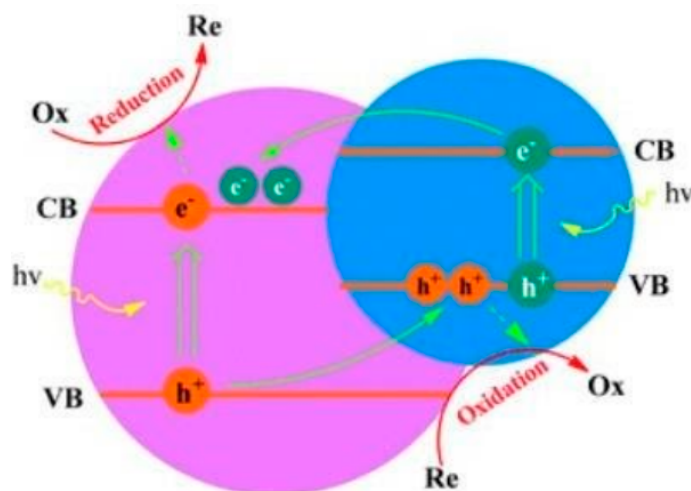


A formação do par elétron/lacuna pode acarretar na movimentação das cargas para a superfície do catalisador, criando sítios oxidantes e redutores, que são capazes de degradar uma grande variedade de matéria orgânica. A lacuna criada possui potencial elevado a ponto de ocorrer a formação dos radicais hidroxila a partir de moléculas de H₂O (Reação 02) que são adsorvidas na superfície do catalisador e/ou por hidroxilas superficiais (FRANÇA, 2011). O oxigênio pode capturar o elétron da banda de condução do semiconductor, acarretando a formação do radical superóxido (O₂⁻) (Reações 03 e 04), capaz de oxidar compostos orgânicos a partir da fotoativação do catalisador (CHONG et al., 2010). A formação do radical superóxido desencadeia uma série de reações que levam à formação do peróxido de hidrogênio (Reação 07) e sua posterior decomposição em produtos da reação (Reações 08 e 09) (CHONG et al., 2010; FRANÇA, 2011; KOSERA, 2017).



Um problema comum a muitos desses semicondutores é a alta taxa de recombinação do par elétron-lacuna, reduzindo consideravelmente a velocidade de reação, já que isso reduz a disponibilidade de sítios ativos através da redução do tempo que cada sítio fica ativo até a recombinação. Uma das formas de mitigar esse problema é o uso de uma heterojunção de óxidos metálicos semicondutores com band gaps diferentes, permitindo a transferência de cargas entre os diferentes óxidos, melhorando a separação de cargas e diminuindo a taxa de recombinação. Outra vantagem que é vista em alguns sistemas é a ampliação da faixa de radiação capaz de excitar o catalisador, já que nesses casos os diferentes óxidos são excitados em regiões diferentes do espectro. O mecanismo de transferência de cargas é demonstrado na Figura 4 (WU, 2015).

Figura 4 – Representação esquemática da excitação e transferência de cargas em uma heterojunção de dois semicondutores.



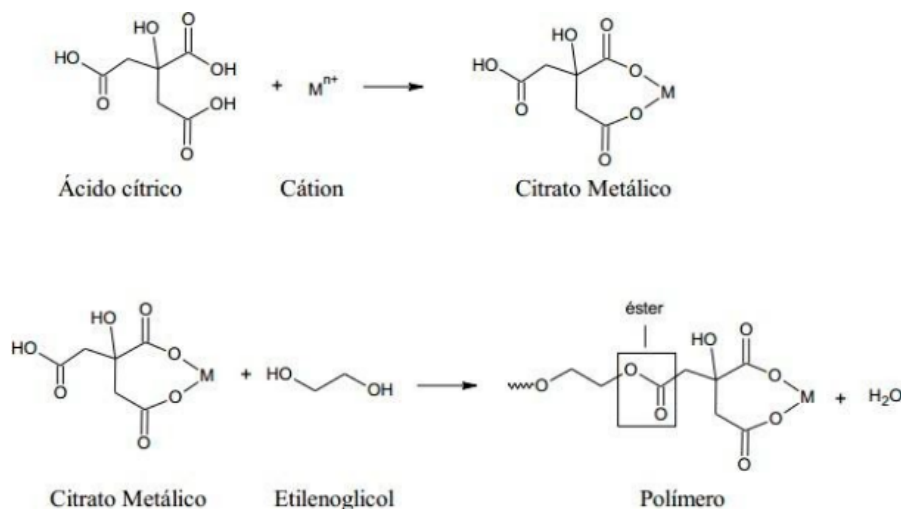
Fonte: WU, 2015.

Para a síntese do catalisador citado nesse trabalho, foi utilizado o método Pechini ou método dos precursores poliméricos, que consiste na formação de um quelato de cátions, que podem ser cloretos, carbonatos, hidróxidos, isopropóxidos e nitratos. Estes, por sua vez, são misturados através de um ácido policarboxílico, que normalmente é o ácido cítrico. Posteriormente a mistura, é formada uma resina polimérica intermediária produzida pela poliesterificação entre o ácido

policarboxílico e um álcool polihidróxido, que geralmente é o etilenoglicol (PECHINI, 1967).

O método Pechini é considerado uma variação do método sol-gel, já que nos dois métodos de síntese são obtidos um gel ou uma resina polimérica a partir de precursores orgânicos (GONÇALVES JÚNIOR et al., 2006). As reações envolvidas na formação da resina podem ser vistas na Figura 5.

Figura 5 – Reações envolvidas na formação da resina polimérica através do método Pechini.



Fonte: RIBEIRO, 2011.

A formação do citrato metálico, ocorre sob agitação a uma temperatura por volta de 80 °C, durando cerca de 24 horas. Já para a reação de esterificação, é necessário elevar a temperatura para 110 °C. Após a resina ser formada, a mesma passa por um tratamento térmico conhecido por pirólise, que consiste no aquecimento da amostra na temperatura de 400°C, cujo intuito é colapsar o polímero, permitindo a formação de cristais de óxidos metálicos (BRITO, 2009). Após a pirólise ocorre a desaglomeração do material em almofariz e peneiramento. Em seguida, um tratamento térmico conhecido como calcinação é realizado para a eliminação do material orgânico e obtenção da fase desejada (BRAGA et al., 2014).

Uma das grandes vantagens de se utilizar o método Pechini é a homogeneidade na distribuição dos cátions metálicos durante a síntese, se dando principalmente pela maneira que os cátions quelados se distribuem em sua estrutura molecular. Além disso, catalisadores produzidos através desse método geralmente possuem tamanho de partícula reduzido e elevada área específica (BRITO, 2009).

Nesse trabalho, foi utilizado fotocatalise heterogênea, onde as leis de velocidade para reações catalíticas heterogêneas envolvem o estudo das reações elementares do processo cinético em si, com a formação de pelo menos um composto intermediário ativo, que consiste em uma molécula com alta carga energética e com velocidade de reação elevada (FOGLER, 2009). Um dos modelos propostos para avaliar a cinética das reações catalíticas

heterogêneas é o modelo de Langmuir-Hinshelwood.

O modelo de Langmuir-Hinshelwood (L-H) apresenta três etapas fundamentais: a adsorção do(s) reagente(s) na superfície do catalisador, a reação na superfície (que pode ser com um modelo de sítio único ou sítio duplo), e a dessorção do(s) produto(s). Normalmente, uma destas etapas, é a mais lenta de todo o processo, sendo neste caso, a responsável pela velocidade global da reação (FOGLER, 2009).

A Equação 1, proposta por L-H, é obtida supondo um mecanismo de reação de sítio único, com reação na superfície sendo a etapa lenta, e adsorção somente do reagente A. Nesse mecanismo, considera-se também que não há desativação do catalisador, realizando-se o balanço de sítios, os quais permanecem constantes ao longo de todo processo. A Tabela 1 detalha as etapas do modelo de Langmuir-Hinshelwood através das reações químicas.

A Equação 1 é a lei de velocidade global para um mecanismo de reação de sítio único.

$$-r_i = \frac{-dC_i}{dt} = \frac{k_s K_A C_A}{1 + K_A C_A} \quad \text{Equação (1)}$$

Sendo que:

$-r_i$ é a taxa de reação;

C_i é a concentração do reagente A;

K_A é a constante de equilíbrio de adsorção de A na superfície do catalisador;

k_s é a velocidade específica da reação superficial.

Tabela 1 – Etapas do modelo Langmuir-Hinshelwood através das reações químicas.

Etapa	Reação	Lei de velocidade supondo reação elementar/equação derivada
Adsorção de A	$A + s \rightleftharpoons A \cdot s$ Reação (10)	$-rA _{ads} = k_a \cdot \left(C_a C_s - \frac{C_a \cdot s}{k_a} \right)$ Reação (11)
Equilíbrio de Adsorção de A	-	$-rA _{ads} = 0 ; C_a \cdot s = k_a C_a C_s$ Reação (12)

Reação na superfície	$A \cdot s \xrightarrow{k_r} \text{produtos} (B + s)$ Reação (13)	$-rA _s = k_r \cdot C_a \cdot s$ (etapa lenta) Reação (14)
Balço de sítios	$C_t = cte = C_s + C_a \cdot s$ $C_t = C_s (1 + K_a \cdot C_a)$ Reação (15)	-

Fonte: FOGLER, 2009.

A cinética da degradação de compostos orgânicos complexos por fotocatalise heterogênea, tem seguido um modelo do tipo Langmuir-Hinshelwood, ajustado a uma cinética de pseudo-primeira ordem, como visto na Equação 2.

$$r = - \frac{dC}{dt} \cong K_{ap} C \quad \text{Equação (2)}$$

Onde: K_{ap} - é a constante de velocidade aparente de pseudo-primeira ordem.

Integrando a velocidade de reação aproximada partindo de $t=0$ e $C=C_0$, temos como resultado a Equação 3.

$$\ln\left(\frac{C_0}{C}\right) = K_{ap} t \quad \text{Equação (3)}$$

Uma vez que essa é uma relação linear, é possível determinar o valor de K_{ap} através de uma regressão linear nos primeiros minutos de reação.

Metodologia e análise

Os principais objetivos do plano de trabalho são a produção dos catalisadores compostos por óxidos de ferro e zinco (Fe_2O_3/ZnO), na proporção de 60/40, bem como a produção dos óxidos puros (Fe_2O_3 e ZnO). Estes foram sintetizados através de uma versão modificada do método Pechini (também conhecido como método *Sol-gel*), usando sulfato de ferro e acetato de zinco como precursores. Após a produção das amostras, será avaliada a eficiência das mesmas na degradação do herbicida 2,4 diclorofenoxiacético por processo oxidativo avançado - fotocatalise heterogênea solar.

Com a definição da melhor amostra sintetizada, (aquela que apresentar maior atividade catalítica), será avaliada a cinética

da reação fotoquímica de degradação do herbicida, através da influência de alguns parâmetros da reação, tais como: pH inicial, concentração de catalisador, concentração inicial de herbicida e taxa de radiação solar incidente.

Para preparação da resina, em um béquer de 1 L, foram adicionados 500 mL de água destilada, sob aquecimento, até atingir temperatura de 60°C. Em seguida, o ácido cítrico foi adicionado ao béquer, sob agitação vigorosa, até completa dissolução, seguido do sulfato ferroso. O acetato de zinco foi adicionado de forma suave, bastante intervalada, com controle de temperatura entre 70°C e 80°C. Quando a temperatura se estabilizou, o béquer foi tampado com um vidro de relógio para evitar grandes perdas de massa. A reação foi deixada sob aquecimento e agitação por 24h. Posteriormente, o etilenoglicol foi adicionado, lentamente, e a temperatura da reação foi elevada até 100°C~110°C. A formação da resina durou quase 4 horas e para que não fosse perdida muita massa, o conteúdo do béquer, em torno de 100 mL, foi transferido para um erlenmeyer. A pirólise foi feita em forno mufla a uma temperatura de 400°C por 1h. O material foi desaglomerado e passado numa peneira de malha ABNT n°200, para, em seguida, ser calcinado a 500°C por 4h.

Posteriormente, foram sintetizados o óxido puro ZnO , utilizando acetato de zinco, e o óxido puro Fe_2O_3 , utilizando sulfato de ferro, empregando uma proporção molar de 3:1 (ácido cítrico/cátion metálico). O etilenoglicol foi adicionado à solução que foi aquecida para favorecer a liberação de gases e formação de resina polimérica.

Após a calcinação, os catalisadores tiveram que passar por uma lavagem com

água destilada para remover compostos solúveis remanescentes dos precursores utilizados na síntese. Para a lavagem, água destilada foi adicionada aos catalisadores e em seguida, a mistura foi deixada em repouso de um dia para o outro. No dia seguinte, o sobrenadante foi removido, tendo seu pH medido durante o processo. Caso o pH não se assemelhasse ao pH da água destilada sendo utilizada para a lavagem, o processo se repetiria por mais um dia. Quando o pH do sobrenadante se tornou igual ao da água destilada, os catalisadores foram separados e secos em uma estufa por 3 horas a 105 °C, sendo armazenados posteriormente.

Para a caracterização dos catalisadores, foram realizadas análises de difração de raio X (DRX), e espectroscopia no

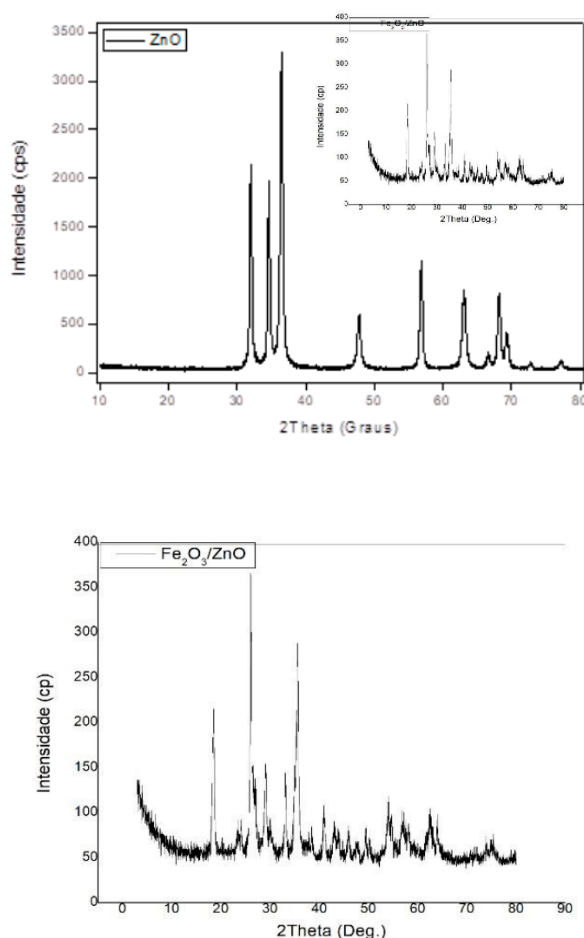
UV-Visível.

Para a análise por difração de Raios X, as amostras foram colocadas em um difratômetro de Raios X XDR 6000 e as medidas foram feitas entre 5° e 80° (2θ). Essa análise permite identificar as fases cristalinas formadas pela mistura de óxidos na amostra.

O padrão de DRX do ZnO e do Fe₂O₃/ZnO, estão apresentados na Fig.6. Para o óxido puro ZnO, houve formação de uma estrutura cristalina, com picos bem definidos e intensos, sendo característicos do ZnO hexagonal, em boa concordância com a ficha ICSD 79-0205.

O difratograma obtido para o Fe₂O₃/ZnO, calcinado a 500°C apresenta a formação de apenas uma fase de hematita identificada.

Figura 6 – Padrão de DRX do ZnO e Fe₂O₃/ZnO, ambos sintetizados pelo método Pechini.

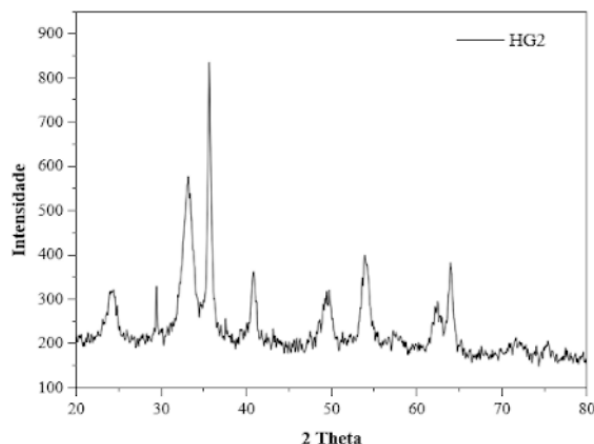


Fonte: AUTOR, 2019.

O DRX da amostra de hematita, denominada HG2 está mostrado na Figura 7. Pode-se observar que os principais picos encontrados estão em concordância com o que segue a literatura para a hematita

(2θ igual a $24,1^\circ$, $33,16^\circ$, $35,65^\circ$, $40,8^\circ$, $49,7^\circ$, $53,97^\circ$, $62,5^\circ$ e $64,0^\circ$), correspondente a sua forma estrutural romboédrica (JCPDS nº 33-0664).

Figura 7 – Padrão de DRX do Fe_2O_3 sintetizado pelo método Pechini.



Fonte: AUTOR, 2019.

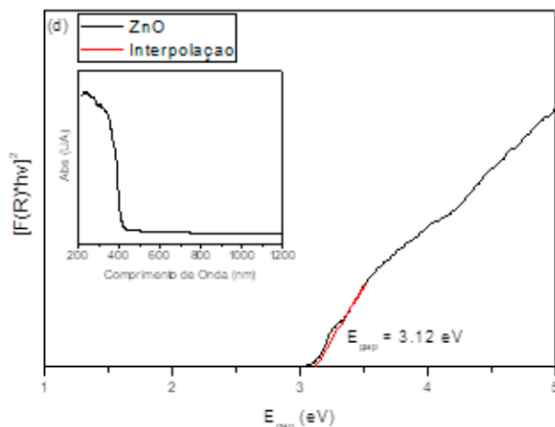
Para a análise no UV-Visível, a refletância de luz incidida sobre a amostra de catalisador é medida, com a luz incidente tendo comprimentos de onda variando de 200 a 1400 nm. Essa análise permite identificar em que comprimentos de onda o catalisador está absorvendo luz. Com isso, é possível a criação de um gráfico de Tauc, para determinar os band gaps dos semicondutores que compõem o catalisador.

A área superficial obtida para o ZnO foi de $8,0247 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$, em concordância à literatura utilizando o mesmo método de síntese (CAHINO et al., 2019). O espectro de

reflectância $(F(R)h\nu)^2$ em função da energia do fóton incidida sobre a amostra de ZnO ($h\nu$), aplicando-se o modelo proposto por Tauc, pode ser visualizado na Fig. 8. Além disso, na figura inserida tem-se o espectro de refletância UV-Vis do material.

O bandgap óptico encontrado para o ZnO foi de 3,12 eV, consistente com outros resultados reportados na literatura (DI MAURO et al., 2017; MENG et al., 2018). Como já era esperado, o material obtido apresentou uma absorção óptica típica na região UV do espectro, com pico de máxima absorção em 284 nm.

Figura 8 – Gráfico de Tauc e espectros de refletância difusa UV-vis de ZnO.

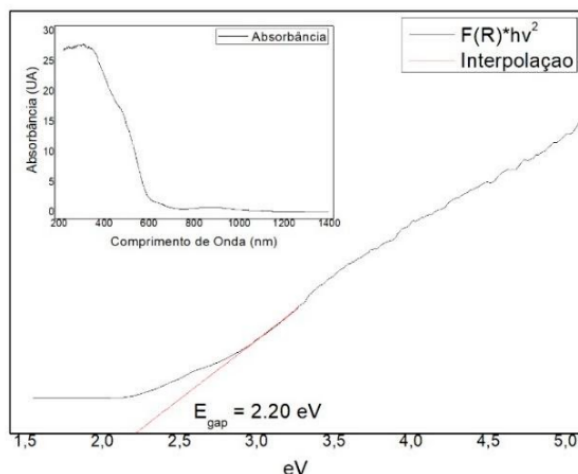


Fonte: AUTOR, 2019.

A partir dos espectros de reflectância difusa UV-Vis (Fig. 9), nota-se que o pico de absorvância óptica da hematita está situado próximo a 300 nm. O valor de *band gap*

encontrado para a amostra produzida foi de 2,20 eV, estando de acordo com intervalo descrito na literatura para óxidos de ferro (Gu et al., 2009; Mahadik et al., 2013).

Figura 9 – Gráfico de Tauc e espectros de refletância difusa UV-vis de Fe₂O₃.



Fonte: AUTOR, 2019.

Assim, para a determinação da melhor amostra produzida foi necessário a realização de diversos testes sob luz solar, variando-se as condições ideais de operação para os catalisadores produzidos (pH, concentração de catalisador, concentração de herbicida, etc.).

Para esses ensaios, béqueres de 1 L contendo as soluções aquosas do herbicida 2,4-D foram colocados em um jar-test sob agitação contínua, com o uso de difusores de ar para a oxigenação do meio reacional (vazão de 0,5 L/min). A cinética da reação

foi avaliada a partir de amostras extraídas do meio reacional em intervalos de tempo definidos, que eram transferidas para tubos falcon de 15 mL para serem posteriormente centrifugadas a uma rotação de 3600 rpm e filtradas. Com o sobrenadante era realizada a medição da absorvância da solução em um espectrofotômetro UV-Vis de marca SHIMADZU (modelo UV- 1280). Os ensaios foram todos conduzidos em batelada e expostos a luz solar das 10:00hs da manhã às 14:00 horas da tarde.

Figura 10 – Equipamento utilizado para realização dos experimentos.

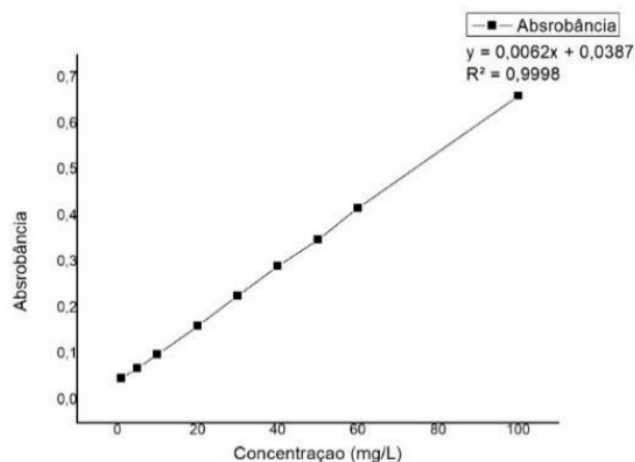


Fonte: AUTOR, 2019.

O herbicida 2,4D foi utilizado como molécula modelo, de difícil degradação, para os ensaios de fotodegradação com os catalisadores sintetizados. A concentração do herbicida em solução foi determinada por meio da medição da absorbância no comprimento de onda de máxima

absorbância, 284 nm (determinado por varredura na faixa de 200 a 1000nm), em um espectrofotômetro UV- Vis modelo UV-1280. Para isso, foi inicialmente realizada a curva de calibração do herbicida no espectrofotômetro, conforme apresentada na Figura 11.

Figura 11 – Curva de calibração do herbicida 2,4 D.



Fonte: AUTOR, 2019.

Para determinar a amostra de maior atividade catalítica, nos ensaios preliminares foram utilizadas as amostras de Fe₂O₃/ZnO (60/40), ZnO e Fe₂O₃. Os ensaios foram realizados aplicando-se 50 mg/L de herbicida 2,4D, pH inicial de 5,8 e concentrações dos catalisadores fixadas em 1,25 g/L, com 4 béqueres, o 4º sem a presença

de catalisador (branco).

Após determinar o melhor catalisador, testes foram executados para determinar as condições ótimas da reação, bem como para estudar o mecanismo cinético da reação fotoquímica, como pode ser observado na Quadro 1.

Quadro 1 – Influência dos parâmetros operacionais.

Experimento avaliando faixa ideal de pH					
Catalisador	Ar, L/min	Sólido (g.L ⁻¹)	2,4-D (mg. L ⁻¹)	pH solução aquosa	Objetivo do ensaio
Melhor amostra definida;	0,5	0,8	50,0	3,0	Avaliar a influência do pH na velocidade e eficiência da fotocatalise; avaliar a influência do pH no mecanismo da reação
				4,5	
				5,6	
				7,5	
				9,0	
Experimento avaliando concentração ideal de catalisador					
Catalisador	Ar, L/min	Sólido (g.L ⁻¹)	2,4-D (mg. L ⁻¹)	pH solução aquosa	Objetivo do ensaio

Melhor amostra definida;	0,5	0,0	50,0	pH_{ótimo}	Avaliar a influência da concentração de catalisador na velocidade, eficiência e mecanismo da reação.
		0,3			
		0,8			
		1,0			
		1,2			
Experimento avaliando concentração ideal de herbicida 2,4D					
Catalisador	Ar, L/min	Sólido (g.L ⁻¹)	2,4-D (mg. L ⁻¹)	pH solução aquosa	Objetivo do ensaio
Melhor amostra definida;	0,5	Concentração_{ótima}	43,0	pH_{ótimo}	Avaliar a influência da concentração inicial do herbicida na velocidade, eficiência e mecanismo da oxidação fotoquímica.
			58,0		
			79,0		

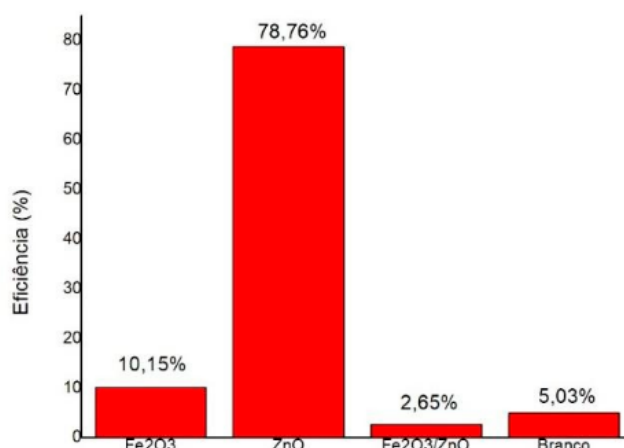
Fonte: AUTOR, 2019.

Seguindo a metodologia mencionada anteriormente, no ensaio preliminar de fotocatalise, as amostras utilizadas foram o óxido misto, Fe₂O₃/ZnO (60/40) e os óxidos puros - ZnO e Fe₂O₃. O objetivo desse primeiro ensaio foi a determinação da melhor amostra de catalisador para a fotodegradação do herbicida. A Figura 12 apresenta a porcentagem de remoção do herbicida, por fotocatalise heterogênea solar, para cada amostra de catalisador avaliado.

É possível constatar que o óxido

de zinco, ZnO puro, apresentou a maior atividade fotocatalítica, ou seja, com o mesmo obteve-se uma remoção de 78,76% do contaminante em questão, seguido do Fe₂O₃ com 10,15%, enquanto que, o Fe₂O₃/ZnO (60/40) removeu apenas 2,65%. É importante destacar que para todos os catalisadores foi fixado a concentração de 1,25 g/L. Além disso, foi certificado que a herbicida 2,4-D sofre fotólise, ou seja, decomposição química provocada por absorção de fótons, onde, o mesmo apresentou taxa de remoção de 5,03%.

Figura 12 – Percentual de remoção do 2,4-D em função de diferentes processos (C_{catalisador} = 1,25 g L⁻¹; branco = sem catalisador, C_{herbicida} = 50 mg L⁻¹; pH inicial = 5,8).



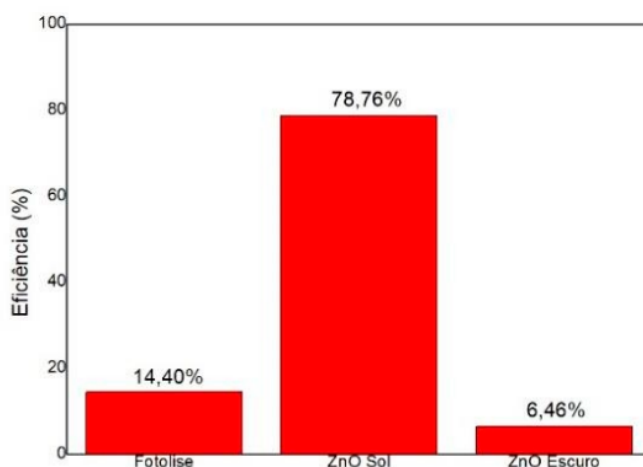
Fonte: AUTOR, 2019.

Com isso, foi definido que a amostra de ZnO (óxido de zinco puro) foi aquela que obteve a maior eficiência na degradação do herbicida 2,4D por fotocatalise heterogênea solar. Por conseguinte, essa amostra foi escolhida para dar continuidade aos experimentos, variando-se os parâmetros reacionais a fim de estudar em maiores detalhes a cinética da reação, além disso,

pretendia-se aumentar a eficiência do catalisador na porcentagem de degradação do herbicida.

A Figura 13 apresenta o comparativo entre os percentuais de remoção dos ensaios realizados na ausência de catalisador (fotólise), na ausência de luz e a fotocatalise propriamente dita.

Figura 13 – Percentual de remoção do 2,4-D em função de diferentes processos ($C_{\text{catalisador}} = 1,25 \text{ g L}^{-1}$; branco = sem catalisador, $C_{\text{herbicida}} = 44,8 \text{ mg L}^{-1}$; pH inicial = 5,8).



Fonte: AUTOR, 2019.

Com base no resultado do percentual de remoção do 2,4-D na presença do catalisador e ausência de luz (6,46 %), observa-se que o ZnO praticamente não adsorve o herbicida. Isso deve estar associado à baixa área superficial específica obtida para o ZnO que foi produzido. Já na presença da luz, com uma taxa média de radiação solar incidente de 1.598 kJ m^{-2} (dado obtido a partir do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET), no período de 150 min, em que houve a reação, obteve-se 78,76 % de degradação do herbicida. Percebe-se neste caso, que ocorre a fotoativação do catalisador ZnO, quando submetido à radiação solar, com a provável geração do par elétron/vacância, ou seja, sítios redutores e

oxidantes, respectivamente, os quais devem ser os responsáveis pela degradação do contaminante. A fotólise do herbicida, ou seja, a solução inicial de 2,4-D submetida a 150 minutos de radiação solar, na ausência do catalisador, foi responsável por 14% de degradação do contaminante.

Posteriormente, foram realizados experimentos que alcançaram diferentes faixas de pH, desde os mais ácidos até os mais básicos. O objetivo deste experimento foi avaliar a influência deste parâmetro na eficiência da fotodegradação do herbicida 2,4D. A tabela 2 apresenta os valores de pH utilizados nos ensaios e os demais parâmetros fixados.

Tabela 2 – Influência dos parâmetros operacionais.

Variável	Parâmetros				
pH	3,0	4,5	5,6	7,5	9,0

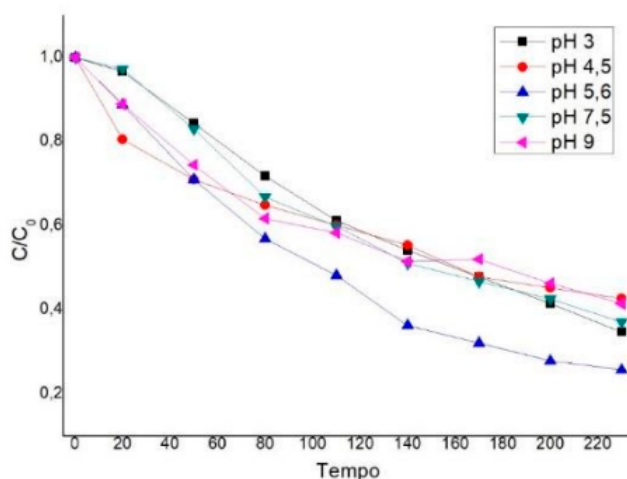
Concentração de herbicida 2,4D (mg/L)	50
Concentração do Catalisador ZnO (g/L)	0,8

Fonte: AUTOR, 2019.

A influência do pH na cinética de degradação do 2,4-D por fotocatalise solar, utilizando ZnO é apresentada na figura 14. É possível verificar que em pH ácido (3,0), há uma baixa atividade fotocatalítica, e na

medida em que há um aumento no pH, a degradação do herbicida 2,4-D aumenta, atingindo-se uma certa estabilidade para valores de pH igual a 5,6.

Figura 14 – Cinéticas de fotodegradação do 2,4-D com ZnO ($C_{\text{herbicida}} = 48,7 \text{ mg L}^{-1}$; $C_{\text{catalisador}} = 0,8 \text{ g L}^{-1}$; radiação solar = $1920,5 \text{ kJ m}^{-2}$).



Fonte: AUTOR, 2019.

A tabela 3 apresenta os resultados obtidos para as constantes cinéticas de primeira ordem da reação, calculadas a partir do ajuste dos dados experimentais

a um modelo de pseudo-primeira ordem. Consta na Tabela também os percentuais de remoção das amostras avaliados em diferentes pHs.

Tabela 3 – Comparativo entre constante cinética e percentual de remoção das amostras avaliadas em diferentes pHs.

pH _{inicial}	pH _{final}	$K^{(1)}, \text{min}^{-1}$	% remoção
3	6,0	0,0044	65,24
4,5	6,1	0,0042	57,28
5,6	6,2	0,0064	74,30
7,5	6,2	0,0044	62,86

(1) Ajuste a um modelo cinético de reação de pseudo-primeira ordem, para os 270 minutos da reação (radiação solar média 1920 kJ m^{-2}).

Fonte: AUTOR, 2019.

Observa-se que há degradação do 2,4-D para todos os valores de pH avaliados, desde o pH 3 (ácido) até o pH 9,0 (básico). A maior eficiência de degradação do herbicida foi para pH inicial igual a 5,6, onde foi obtido 74,3 % de degradação e uma constante cinética mais elevada ($0,0064 \text{ min}^{-1}$).

Seguidamente, um experimento visou avaliar a concentração do catalisador

em função da eficiência de fotodegradação do herbicida 2,4D, uma vez que, a dosagem do mesmo precisa ser corretamente mensurada para evitar-se perdas de material ao utilizar-se uma concentração elevada. A tabela 4 apresenta as concentrações de catalisador utilizados nos estudos cinéticos, bem como os demais parâmetros fixados.

Tabela 4 – Concentrações de catalisador utilizadas nos estudos cinéticos para o mecanismo da reação.

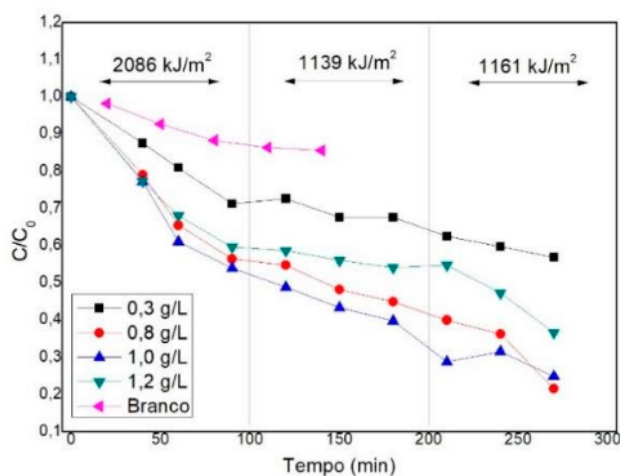
Variável	Parâmetros				
Concentração do Catalisador ZnO (g/L)	0,0	0,3	0,8	1,0	1,2
pH	5,6				
Concentração de herbicida 2,4D (mg/L)	47,8				

Fonte: AUTOR, 2019.

A influência da concentração de catalisador na cinética de degradação do herbicida 2,4D por fotocatalise solar é apresentada na figura 15. É possível observar que, para todas as concentrações de catalisador utilizadas, a reação de fotodegradação do contaminante, só é

iniciada após um período inicial de contato com o catalisador mais a solução aquosa de herbicida, com o sol, de aproximadamente 30 minutos, sugerindo a necessidade de um tempo inicial de fotoativação do catalisador, para então dar-se início à reação.

Figura 15 – Cinéticas de fotodegradação 2,4-D variando-se a concentração de catalisador entre $0,3 \text{ g L}^{-1}$ e $1,2 \text{ g L}^{-1}$. (Herbicida = $47,8 \text{ mg L}^{-1}$, radiação solar = $1623,25 \text{ kJ m}^{-2}$).



Fonte: AUTOR, 2019.

Os dados cinéticos obtidos a partir do ajuste de um modelo cinético de pseudo-primeira ordem podem ser observados na

Tabela 5.

Tabela 5 – Comparativo entre constante cinética e percentual de remoção das amostras avaliadas em diferentes pHs.

$C_{\text{catalisador}}$	$K^{(1)}, (\text{min}^{-1})$	$k_{\text{médio}}^{(2)}, (\text{min}^{-1})$	% remoção
0,00	0,0014	-	-
0,30	0,0036	0,0023	43,10
0,80	0,0065	0,0049	78,50
1,00	0,0072	0,0054	75,10
1,20	0,0060	0,0036	63,36

(1) Ajuste a um modelo cinético de reação de pseudo-primeira ordem, para os 100 minutos iniciais da reação (radiação solar média 2086 kJ m⁻²).

(2) Ajuste a um modelo cinético de reação de pseudo primeira ordem, para os 270 minutos da reação (radiação solar média 1623,5 kJ m⁻²).

Fonte: AUTOR, 2019.

Com os resultados desse ensaio, é possível constatar que o aumento da concentração de catalisador, de 0,3 até 1,0 g L⁻¹, conduziu a um aumento na constante cinética da reação de 0,0036 min⁻¹ para 0,0072 min⁻¹. Esta constante cinética foi avaliada no período inicial da reação fotoquímica, quando a taxa da radiação solar incidente foi maior (2.086 kJ m⁻²). Já para concentrações mais elevadas de catalisador (1,2 g L⁻¹), o aumento na quantidade de catalisador presente no meio não foi favorável à ocorrência da reação, causando uma redução tanto na velocidade de fotodegradação, quanto na eficiência

(Quadro 2). Isto deve estar associado a uma maior dispersão da luz incidente no meio, o que prejudica a fotoativação do catalisador. Com relação a fotólise do herbicida, a constante cinética de degradação para os primeiros 100 min de reação foi igual a 0,0014 min⁻¹.

Por fim, um experimento foi necessário para avaliar a influência da concentração inicial de herbicida 2,4-D na cinética de fotodegradação do herbicida. A tabela 6 apresenta as concentrações de herbicida utilizadas nos estudos cinéticos, bem como os demais parâmetros fixados.

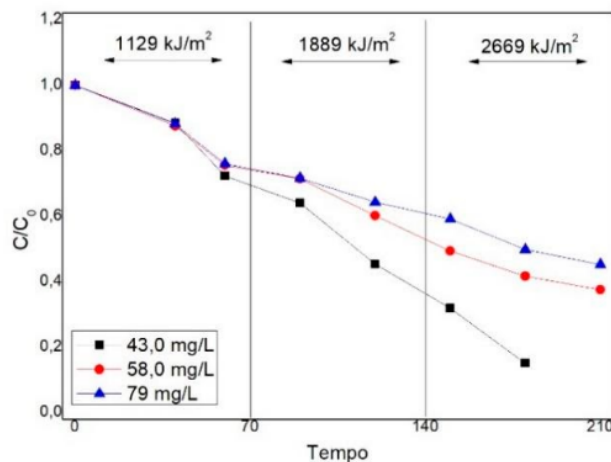
Tabela 6 – Concentrações iniciais de herbicida 2,4D utilizadas nos estudos cinéticos para o mecanismo da reação.

Variável	Parâmetros		
Concentração de herbicida 2,4D (mg/L)	43,0	58,0	79,0
pH	5,6		
Concentração do Catalisador ZnO (g/L)	0,8		

Fonte: AUTOR, 2019.

A figura 16 apresenta as cinéticas de degradação do 2,4-D sob diferentes concentrações do herbicida e taxas de radiação solar.

Figura 16 – Cinéticas de fotodegradação do herbicida 2,4-D variando-se a concentração de herbicida e sob taxas de radiação diferentes.



Fonte: AUTOR, 2019.

Já na tabela 7, podem ser observados os valores das constantes cinéticas calculadas a partir dos dados experimentais, utilizando um ajuste cinético de pseudo-primeira ordem. Observa-se que quanto maior a concentração inicial do herbicida presente na solução aquosa, menor é a velocidade da reação e, conseqüentemente, menor a eficiência final obtida para a degradação do contaminante.

A constante cinética aparente

calculada para uma concentração inicial de 2,4-D de 43 mg L⁻¹ foi de 0,0081 min⁻¹, enquanto o valor calculado para 79 mg L⁻¹ foi 0,0038 min⁻¹ (Tabela 7). Essa redução no valor da constante cinética deve estar associada ao fato do 2,4-D estar absorvendo luz na mesma faixa de comprimento de onda do catalisador produzido, uma vez que ambos absorvem na faixa do UV (em torno de 280 a 400 nm), como pode ser visualizado na Fig. 17.

Tabela 7 – Dados cinéticos obtidos para a fotodegradação do herbicida 2,4-D variando-se a concentração de herbicida.

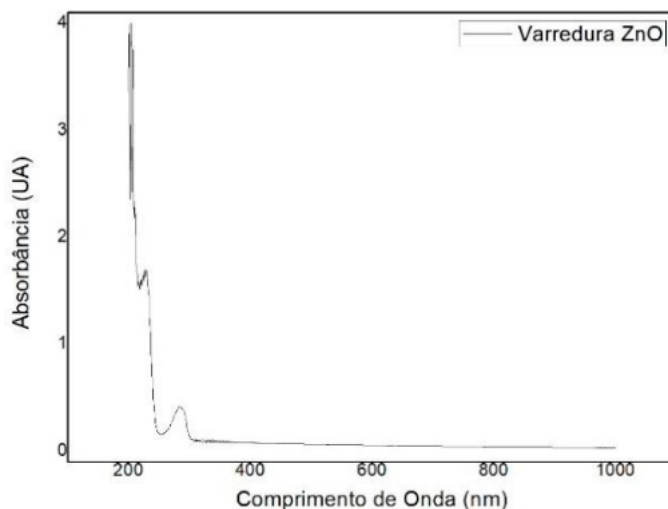
C _{catalisador}	K ⁽¹⁾ , (min ⁻¹)	k _{médio} ⁽²⁾ , (min ⁻¹)	% remoção
43,00	0,0048	0,0081	84,92
58,00	0,0039	0,0046	62,48
79,00	0,0039	0,0038	54,84

(1) Ajuste a um modelo cinético de reação de pseudo-primeira ordem, para os 100 minutos iniciais da reação (radiação solar média 1128,65 kJ m⁻²).

(2) Ajuste a um modelo cinético de reação de pseudo primeira ordem, para os 270 minutos da reação (radiação solar média 1898,83 kJ m⁻²).

Fonte: AUTOR, 2019.

Figura 17 – Espectro de varredura do 2,4-D.



Fonte: AUTOR, 2019.

Conclusões

Foram produzidos catalisadores de $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{ZnO}$, Fe_2O_3 , e ZnO através de um método Pechini modificado, utilizando temperatura de calcinação a 500°C . Por conseguinte, testou-se a eficiência das amostras na degradação do herbicida 2,4D via fotocatalise heterogênea solar.

O óxido puro ZnO apresentou uma elevada cristalinidade e ausência de impurezas, o que possivelmente contribuiu para o seu melhor desempenho, frente às outras amostras, na degradação do 2,4D, obtendo a taxa de 85% de remoção após 150 minutos de reação fotocatalítica. Foi possível constatar que a reação fotocatalítica envolvendo o ZnO é muito sensível à taxa

de radiação solar incidente. Através dos ensaios de fotodegradação foram definidas as condições ótimas experimentais (concentração inicial de herbicida 2,4D: 43 mg/L, dosagem de catalisador: 0,8g/L, pH inicial: 5,6, taxa de radiação solar incidente: $1898,83 \text{ kJ m}^{-2}$). Com estas condições fixadas, obteve-se uma constante cinética de $0,0081 \text{ min}^{-1}$, a partir de um ajuste cinético de pseudo-primeira ordem do modelo de Langmuir-Hinshelwood.

Os resultados da aplicação desse material demonstraram sua potencial aplicação para o tratamento de águas residuais contaminadas com contaminantes emergentes, a partir do processo de fotocatalise solar heterogênea.

Referências

ARAÚJO, K. S.; ANTONELLI, R.; GAYDECZKA, B.; GRANATO, A. C.; MALPASS, G. R. P. Processos oxidativos avançados: uma revisão de fundamentos e aplicações no tratamento de águas residuais urbanas e efluentes industriais. *Rev. Ambient. Água*, v. 11 n. 2, 2016.

BRAGA, A. N. S.; DUARTE-NETO, J. F.; MENEZES, R. R.; LIRA, H. L.; NEVES, G. A. Síntese de mulita pelo processo sol-gel: Uma revisão da literatura. *Revista Eletrônica de Materiais e Processos*, v. 9, n. 2, p. 60–73, 2014.

BRITO, S. L. M. **Síntese, caracterização e modificação superficial de nanopartículas de titanato de bário produzidas pelo método Pechini**. 135 p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

CAHINO, A. M.; LOUREIRO, R. G.; DANTAS, J.; MADEIRA, V. S.; FERNANDES, P. C. R. **Ceramics International**, 1 – 9, 2019.

CHONG, M. N.; JIN, B.; CHOW, C. W. K.; SAINT, C. Recent developments in photocatalytic water treatment technology: A review. **Water Research**, v 44, p. 2997–3027, 2010.

DHARUPANEEDI, S.P.; NATARAJ, S.K.; NADAGOUDA, M.; REDDY, K.R.; SHUKLA, S.S.; AMINABHAVI, T.M. Separation and Purification. **Technol**, 210, 850–866, 2019.

FIOREZE, M.; SANTOS, E.; SCHMACHTENBERG, N. Processos oxidativos avançados: fundamentos e aplicação ambiental, **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Digital**, vol. 18, pp 79–91, abril de 2014.

FOULKES, D. M. "Agrochemicals in the environment", in: "Chemistry Agricultura and the Environment", inc. **The Royal Society of Chemistry**, Great Britain, p3, 1991.

FOGLER, H. S. **Elementos da Engenharia das Reações Químicas**. 4 ed. São Paulo: LTC, 2009.

FRANÇA. M. D. **Degradação de paracetamol empregando Tecnologia Oxidativa Avançada baseada em fotocatalise heterogênea usando irradiação artificial e solar**. 122 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.

GONÇALVES JUNIOR, P. R. G.; RANGEL, J. H. G.; OLIVEIRA, M. M.; AZEVEDO, E.; SANTOS, L. P. S.; LONGO, E. Síntese de pigmentos pretos à base de Fe, Co e Cr pela rota dos precursores poliméricos. **Cerâmica**, v. 52, n. 324, p. 293–297, 2006.

GU, J.; LI, S.; WANG, E.; LI, Q.; SUN, G.; XU, R.; ZHANG, H. **Single-crystalline α -Fe₂O₃ with hierarchical structures: Controllable synthesis, formation mechanism and photocatalytic properties**. **Journal of Solid State Chemistry**, v. 182, n. 5, p. 1265–1272, 2009.

KERMANI, M.; MOHAMMADI, E.; KAKAVANDI, B.; ESRAFILI, A.; ROSTAMIFASIH, Z. **Journal of Physical Chemistry**, Chem. Solids. 117, 49–59, 2018.

KOSERA, V. S. **Estudo da degradação de triclosan via fotocatalise heterogênea utilizando semicondutor livre e imobilizado**. 91 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2017.

MAHADIK, M. A.; SHINDE, S. S.; MOHITE, V. S.; KUMBHAR, S. S.; MOHOLKAR, A. V.; RAJPURE, K. Y.; GANESAN, V.; NAYAK, J.; BARMAN, S. R.; BHOSALE, C. H. **Photocatalytic oxidation of Rhodamine B with ferric oxide thin films under solar illumination**. **Materials Research Bulletin**, v. 48, n. 10, p. 4058–4065, 2013.

MAURO, A. D.; FRAGALÀ, M. E.; PRIVITERA, V.; IMPELLIZZERI, G. **Materials science in semiconductor processing**, 69, 44–51, 2017.

MENG, F.; LIU, Y.; WANG, J.; TAN, X.; SUN, H.; LIU, S.; WANG, S. **Journal of Colloid and Interface Science**, 532 (2018) 321–330.

OPPENLANDER, T. **Photochemical purification of water anda ir: Advanced Oxidation**

Processes (AOPs): Principles, reaction mechanisms, reactor concepts. Weinheim: WileyVCH, 2007.

PECHINI, M. P. **Methodology of preparing lead and alkaline: earth, litanates and niobates and coating.** Method using the same to for a capacitor. Us Patent 3.330.697, 1967.

PRADO, A.G.S. **Efeitos provocados por Agroquímicos livre ou ancorado em sílica na microbiota do solo.** Tese de Doutorado, UNICAMP, 2001.

VIEIRA, E. M.; PRADO, A. G. S.; LANDGRAF, M. D.; REZENDE, M. O. O. "Estudo da adsorção/dessorção do 96 ácido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4D) em solo na ausência e presença de matéria orgânica". **Química Nova**, 22, 3, 1999.

WU, W.; JIANG, C.; ROY, V. A. L. Recent progress in magnetic iron oxide – semiconductor composite nanomaterials as promising photocatalysts. **Royal Society of Chemistry Adv.** Vol. 7, pp. 38- 58, 2014.

Fotocatálise solar heterogênea com TiO₂ suportado em placas de circuito impresso para remoção de corantes em efluentes líquidos

Rafaella Gouveia Loureiro Oliveira¹

Silvia Layara Floriani Andersen²

Resumo

Os Processos Oxidativos Avançados (POA) são uma alternativa para o tratamento de contaminantes emergentes como o Azul de Metileno (AM), corante industrial orgânico catiônico. Evidencia-se a fotocatalise heterogênea, na qual o dióxido de titânio (TiO₂) é amplamente estudado como semicondutor, e é interessante o emprego de resíduos como suporte para tal. Utilizando o TiO₂ comercial (Evonik) e placas de circuito impresso (PCI), um dos resíduos eletroeletrônicos mais amplamente gerados, realizou-se ensaios: com corante a 10 mg.L⁻¹, para PCIs 2, 5 e 10%; com PCIs 2% e AM a 5, 10 e 20 mg.L⁻¹; de reuso de uma PCI 2% para concentração inicial de AM de 10 mg.L⁻¹. A descoloração ocorreu satisfatoriamente até 10 mg.L⁻¹ de AM, utilizando PCIs 2%, e manteve remoção acima de 75% até o quinto ciclo de reuso, superando um obstáculo persistente na aplicação do TiO₂ e contribuindo com a sustentabilidade do processo, agregando valor ao resíduo.

Palavras-chave: Fotocatálise solar heterogênea. Azul de metileno. Dióxido de titânio. Placas de circuito impresso.

Apresentação e fundamentação teórica

A água, como o recurso mais importante para a manutenção da vida na terra, vem sendo preocupantemente ameaçada no que diz respeito à sua qualidade e quantidade disponível às atividades humanas, desde as mais básicas às mais avançadas. A escassez hídrica já é uma realidade enfrentada na grande maioria das regiões do globo, se caracterizando como um dos principais problemas enfrentados pela sociedade no século XXI (ARENAS-SÁNCHEZ *et al.*, 2016). Este quadro está relacionado, além de fatores geográficos, com a poluição dos corpos hídricos, decorrente do despejo inadequado de efluentes domésticos e industriais, como também pelo escoamento de poluentes de origem agrícola.

Os diversos processos industriais geram resíduos tóxicos para o meio ambiente, dentre os quais se destacam os corantes. Estes provêm, sobretudo, da indústria têxtil, considerada umas das maiores poluidoras e consumidoras de água do mundo (SOARES *et al.*, 2014), embora também possam derivar das indústrias farmacêuticas, de impressão, couro, papel e de alimentos. É estimado que, durante o processo de tingimento, 1 a 20%, de todos os corantes sintéticos no mundo, é perdido e liberado via efluente, o que demonstra o potencial de agressão ambiental dessa atividade.

Em um meio aquático, mesmo em baixas concentrações, além de poluir esteticamente, os corantes são prejudiciais

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: fotocatalise solar heterogênea para a remoção de corante de efluentes líquidos - remoção de cor de efluentes industriais utilizando processos de adsorção e fotocatalise solar. Instituição de vínculo da bolsa: UFPB (www.propesq.ufpb.br), e-mail: cadastrocgpai@propesq.ufpb.br

¹E-mail: rafaellaglo@gmail.com, telefone: (83) 99887-4038

²Email: silvia@cear.ufpb.br, telefone: (83) 3216-7268

por gerar produtos tóxicos quando quebrados e, principalmente, por reduzir a penetração da luz solar (KHATAEE et al., 2013; MITTAL et al., 2014). Dessa forma, a atividade fotossintética da biota é prejudicada, interferindo negativamente no equilíbrio do meio (KUMAR et al., 2015).

No que diz respeito à legislação, de âmbito nacional, a Resolução de nº 357/05 publicada pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece, dentre outras providências, as condições e padrões de lançamento de efluentes e, nesse sentido, não permite a presença de corantes provenientes de fontes antrópicas que não sejam removíveis por processos de coagulação, sedimentação e filtração convencionais, na água. Entretanto, não há uma fiscalização rígida, e usualmente a destinação final dos corantes têxteis é nos corpos hídricos, frequentemente os mesmos utilizados para abastecimento humano, e a grande maioria das estações de tratamento de água (ETAs) em quase todo o país é convencional, ou seja, sem métodos e tecnologia capazes de remover compostos emergentes.

O Azul de Metileno (AM) é um corante orgânico catiônico com diversas aplicações industriais, como coloração de papel e algodão, e tóxico à saúde humana, podendo causar dificuldades respiratórias, náuseas, vômito, necrose de tecidos, lesão na córnea, além de diversos efeitos neurotóxicos no sistema nervoso (SINGH et al., 2017).

Assim, é necessário o desenvolvimento de métodos de tratamento para a remoção efetiva de poluentes, antes de reutilizar ou reintroduzir a água no ambiente. Nesse sentido, os Processos Oxidativos Avançados (POA) vêm se consolidando como uma alternativa no tratamento de efluentes que demandam a destruição de compostos tóxicos, pois apresentam uma vantagem em relação a métodos normalmente adotados nas indústrias, tais quais os biológicos, uma vez que exigem menor tempo de tratamento e maior eficiência em relação a este (AMA; AROTIBA, 2017).

Ademais, no que tange à

sustentabilidade, os POA fotoquímicos se sobressaem em relação aos demais, pois podem se configurar como um método verde, caso a energia solar, que é renovável e disponível naturalmente, seja selecionada como a fonte de luz para o processo (BYRNE; SUBRAMANIAN; PILLAI, 2017). Dentro dessa classe dos POA, a fotocatalise heterogênea se apresenta como uma tecnologia de tratamento versátil, de baixo custo, ambientalmente amigável e eficiente para uma série de poluentes (BORGES et al., 2016).

A fotocatalise heterogênea é um processo fotoquímico no qual uma espécie química, que se comporta como condutor, sob radiação de luz solar ou artificial, se excita o suficiente para reagir com o oxigênio e com as moléculas de água adsorvidas em sua superfície, produzindo agentes altamente oxidantes, os radicais superóxido ($\cdot O_2^-$) ou hidroperóxido ($\cdot HO_2$), e a hidroxila ($\cdot OH$), os quais podem subsequentemente oxidar o contaminante orgânico (KUMAR et al., 2015).

De forma mais detalhada, o processo se inicia com o semicondutor recebendo a energia de fótons, emitida pela radiação, o que excita os elétrons na superfície do catalisador, localizados na banda de valência. Caso a energia recebida seja superior à quantidade de energia necessária para que o elétron efetue a transição entre a banda de valência e a banda de condução, isto é, ao *bandgap*, o elétron do catalisador desloca-se para a banda de condução, gerando o par elétron-lacuna, altamente reativo, que irá reagir com as moléculas adsorvidas na superfície do composto catalítico. A eficácia da aplicação desse processo no tratamento de efluentes se fundamenta na mineralização dos poluentes pelos agentes oxidantes gerados a partir dessa etapa, transformando-os em compostos inócuos como CO_2 e água (LIMA et al., 2015).

Entre os semicondutores utilizados, o dióxido de titânio (TiO_2) é estudado mais amplamente em virtude de sua estabilidade química em uma ampla faixa de pH, a toxicidade e fotoestabilidade (BYRNE; SUBRAMANIAN; PILLAI, 2017). Aliado a isso, o TiO_2 é considerado um óxido de metal de

baixo custo, com alta capacidade oxidativa, abundantemente disponível e benigno ambientalmente, além de ser facilmente imobilizado em várias superfícies, sem perda significativa de sua eficiência e, dessa forma, poder ser utilizado em um tratamento de água em larga escala (PELAEZ *et al.*, 2012).

Por outro lado, ainda segundo Pelaez *et al.* (2012), são constatadas algumas desvantagens, como a sua capacidade de utilizar unicamente a luz ultravioleta (UV) da radiação solar, que compõe apenas 4% desta; e a sua baixa capacidade de adsorção de componentes orgânicos, que representam uma quantidade significativa de poluentes. Outro aspecto negativo do dióxido de titânio consiste na curta vida da vaga elétrica gerada após excitação promovida pela fonte de luz, em que se fundamenta o processo de tratamento (ZACCARIELLO *et al.*, 2014); e na sua difícil remoção após a conclusão desse processo, quando utilizado em suspensão, tornando o tratamento oneroso.

A fim de contornar esse problema, estudos avaliaram a imobilização do TiO_2 em diversos suportes, como carvão ativado, vidro, zeólita, entre outros (BORGES *et al.*, 2016). É interessante que um resíduo seja empregado como suporte para o fotocatalisador, pois, assim, são minimizadas as consequências decorrentes de sua disposição inadequada, como também reduzidos os custos do processo de tratamento.

Os resíduos eletroeletrônicos são um dos tipos de resíduos cuja geração mais cresce atualmente, a medida em que, simultaneamente, surgem novos equipamentos eletrônicos e grande quantidade dos equipamentos antigos se tornam obsoletos (MUNDADA *et al.*, 2004). Dentre esses resíduos, destacam-se as placas de circuito impresso (PCI), que estão presentes em praticamente todos os produtos eletrônicos (RAMASWAMY *et al.*, 2017), e dificilmente são dispostas de maneira correta, devido a sua composição heterogênea, abrangendo ampla variedade de polímeros, diversos metais e fibra de vidro.

Atualmente, as PCIs descartadas são normalmente incineradas, lançando poluentes atmosféricos, como dioxinas e furanos, ou destinadas a aterros, onde estão sujeitas a liberar componentes tóxicos para o ambiente, como o chumbo (XIU; ZHANG, 2009). Por outro lado, estas podem apresentar uma boa performance se aplicadas em POAs, pois os metais presentes em sua composição podem constituir um sistema de vários estados de oxidação (LI; LU; ZHANG, 2014).

Diante da evidente necessidade de adaptação dos sistemas de tratamento com novas tecnologias, bem como do potencial poluidor dos resíduos eletroeletrônicos, este trabalho teve como objetivo a avaliação da eficiência da fotocatalise solar utilizando TiO_2 suportado em placas de circuito impresso, para descoloração do corante Azul de Metileno. Nesse sentido, buscou-se agregar valor a esse resíduo, como também otimizar a aplicação de TiO_2 no tratamento de efluentes facilitando a sua reutilização e diminuindo o custo do processo.

Para tanto, os objetivos específicos da pesquisa foram: caracterizar o catalisador gerado através da imobilização de TiO_2 nas placas de circuito impresso; realizar ensaios de fotocatalise solar para descoloração do corante Azul de Metileno, com o TiO_2 suportado como catalisador; executar ciclos de reuso para a melhor condição encontrada nas etapas anteriores; e, por fim, verificar influências na velocidade das reações, como por exemplo, adsorção, fotólise e concentrações de catalisador e corante.

Metodologia e análise

Procedimentos metodológicos

Os materiais utilizados foram TiO_2 AEROXIDE® P25, Evonik; e placas de circuito impresso (PCI), gentilmente cedidas por empresa local, que realiza coleta de resíduos eletrônicos. O efluente modelo foi o corante azul de metileno ($C_{16}H_{18}N_3SCl_3H_2O$), C.I. 52015, de massa molar $373,9 \text{ g.mol}^{-1}$ (Synth), com comprimento de onda (λ) para absorvância máxima de 664 nm.

O TiO_2 comercial foi caracterizado através da difração de raios X (DRX), utilizando o difratômetro D2 Phaser (Bruker), como também por meio de sua área superficial BET, obtida com auxílio de um analisador de área superficial, modelo ASAP 2020 (Micromeritics). As PCIs, com e sem catalisador suportado, foram caracterizadas por meio de fluorescência de raios X (FRX).

Para a preparação do fotocatalisador suportado, extraiu-se, primeiramente, todos os componentes eletrônicos das placas de circuito impresso e, em seguida, estas foram cortadas em dimensões de 5 x 4,5 x 0,15 cm. Algumas placas passaram por uma etapa adicional de lixamento, a fim de remover as suas camadas superficiais contendo resinas, tinta e solda. Em seguida, o material foi lavado com detergente neutro e enxaguado com água destilada.

A metodologia de imobilização de TiO_2 nas placas foi adaptada de Meichtry et al (2007), em que foram utilizadas soluções de TiO_2 a concentrações de 2, 5 e 10% (m/v), acidificadas a um pH de 2,5 com HCl a 10 M. As PCIs foram imersas nessas soluções e mantidas sob agitação por 2h, com o auxílio de um *jar test*, e, posteriormente, secas em uma estufa a 100°C por 1h. Após este procedimento, o material foi novamente enxaguado com água destilada para remoção do dióxido de titânio não fixado, e seco a temperatura ambiente. As amostras de fotocatalisador suportado foram denominadas PCI n%, sendo n a concentração de TiO_2 em sua respectiva solução de impregnação.

Os ensaios fotocatalíticos foram realizados em duplicata, com soluções de 350 mL em béqueres de 600 mL, em um *jar test* de 6 provas, com agitadores mecânicos a uma velocidade de 200 rpm, durante o período das 10 às 14h dos dias de execução. Todas as amostras foram centrifugadas a 3000 rpm, por 10 min, e o sobrenadante foi analisado utilizando um espectrofotômetro UV-1280, Shimadzu. Com o auxílio deste mesmo equipamento, obteve-se o espectro UV-Vis para o corante.

Inicialmente, foi realizado um teste

com quatro placas, sendo uma placa lixada e revestida com TiO_2 (2%); uma placa lixada e sem impregnação; uma placa não lixada e impregnada com TiO_2 (2%); e uma placa não lixada, sem revestimento. O objetivo desse teste foi avaliar a interferência das camadas superficiais na eficiência da remoção do corante. A partir de então, apenas PCIs lixadas foram utilizadas nos testes fotocatalíticos.

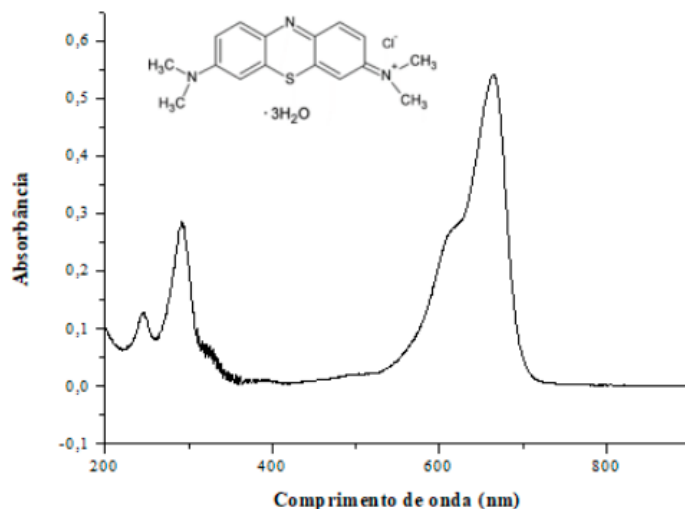
Nos ensaios que se seguiram, foram retiradas amostras em intervalos pré-determinados de 5, 10, 20, 30, 60, 120, 180 e 240 minutos, a partir do início do experimento. Para avaliar o efeito da concentração de catalisador, realizou-se ensaios com uma concentração fixa de corante de 10 mg.L^{-1} e PCIs revestidas com solução de TiO_2 a diferentes concentrações (2, 5 e 10% (m/v)). Subsequentemente, foram realizados ensaios com placas impregnadas apenas com a solução de TiO_2 a 2% (m/v), e variação da concentração de corante (5, 10 e 20 mg.L^{-1}).

Por fim, foi analisado o potencial de reuso de uma placa com TiO_2 (2%) para uma concentração inicial de corante de 10 mg.L^{-1} , através de cinco experimentos consecutivos. Em todos os testes, foram utilizadas também amostras branco, bem como amostras apenas sob efeito de placas lixadas, ambas sem adição de catalisador e com 10 mg.L^{-1} de corante. Nos experimentos de reuso, uma única PCI sem TiO_2 foi reutilizada durante os ciclos.

Caracterização

Na Figura 1, encontra-se a estrutura molecular do Azul de Metileno, bem como seu espectro UV-Vis. Este corante catiônico apresenta duas bandas principais em 293 e 664 nm, correspondentes a ligações do tipo ($\pi-\pi^*$) e ($n-\pi^*$), respectivamente (HEGER; JIRKOVSKÝ; KLAN, 2005).

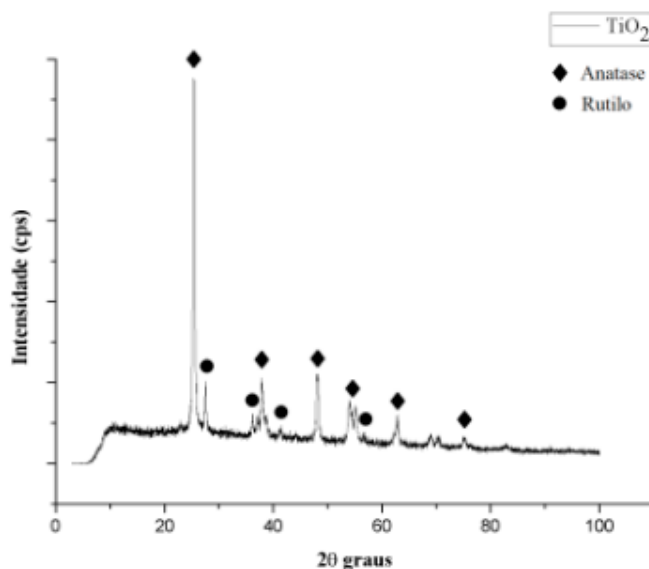
Figura 1 – Espectro UV-Vis do Azul de Metileno e sua estrutura molecular.



Por meio da análise de DRX do TiO₂ comercial (Figura 2), pôde-se constatar, utilizando as cartas catalográficas JCPDS 73-1764 (Anatase) e 73-1765 (Rutilo), a presença destas duas fases cristalinas do

TiO₂, com uma proporção aproximada de 80% na fase anatase e 20% na fase rutilo. Obteve-se também a área superficial BET do catalisador, de 54 m².g⁻¹.

Figura 2 – Difração de raios X do TiO₂ e os picos característicos de cada fase cristalina.



A composição das amostras foi obtida através de FRX, cujos resultados estão expressos na Tabela 1, em porcentagem de massa. Observa-se que a proporção de TiO₂ cresce nas placas impregnadas a medida em que se aumenta a sua concentração na solução de impregnação, indicando que realmente houve imobilização desse composto na superfície das PCIs.

De forma geral, as placas apresentam, majoritariamente, fibra de vidro (SiO₂ e CaO) em sua composição, seguida por diversos óxidos metálicos. Quanto à diferença entre a composição das placas não lixadas e lixadas, nota-se uma redução quase que total do chumbo, presente na solda encontrada nas camadas superficiais das PCIs.

Tabela 1 – Composição elementar das PCIs de acordo com suas variações, em porcentagem de massa.

Composto	Amostras				
	Não lixadas		Lixadas		
	PCI	PCI	PCI 2%	PCI 5%	PCI 10%
SiO ₂	32,49	12,27	16,38	20,14	24,21
CaO	20,23	11,04	16,65	19,26	20,33
Br	9,60	8,89	9,91	11,42	11,30
Fe ₂ O ₃	1,62	24,69	14,68	10,32	7,81
TiO ₂	4,98	3,43	6,45	7,85	11,28
La ₂ O ₃	-	12,62	10,68	7,37	4,15
CeO ₂	-	11,51	9,56	5,83	3,57
K ₂ O	0,19	2,49	2,66	3,68	1,85
Na ₂ O	2,20	2,90	3,30	3,40	1,40
SO ₃	-	4,75	3,96	2,67	2,17
Al ₂ O ₃	14,08	-	1,31	1,98	7,92
P ₂ O ₅	0,59	0,83	0,90	1,01	0,51
Sb ₂ O ₃	0,83	0,58	0,53	0,71	0,74
MgO	2,60	0,40	0,20	0,60	0,60
CuO	3,97	0,16	0,15	0,16	0,10
PbO	2,76	0,10	-	0,07	0,05
SnO ₂	2,34	0,05	-	0,07	-
ZnO	0,10	0,45	0,42	0,26	0,22
Outros	1,00	2,74	1,94	2,99	1,61

Atividade fotocatalítica

Primeiramente, realizou-se um teste fotocatalítico para observar a influência das camadas superficiais das PCIs sobre o processo de impregnação, como também na eficiência de remoção de corante. Através dos resultados, apresentados na Tabela 2, observa-se que, dentre as placas não impregnadas, a placa lixada apresentou uma remoção ligeiramente menor que a placa não-lixada. No entanto,

ao analisarmos as placas impregnadas, a placa lixada apresentou uma remoção de, aproximadamente, 80%, enquanto a placa que não passou pelo processo de lixamento alcançou apenas 54%, indicando que o processo de impregnação de TiO₂ é mais eficiente quando realizado em placas lixadas. Diante disso, os ensaios seguintes utilizaram apenas PCIs lixadas.

Tabela 2 – Remoção de AM (10 mg.L⁻¹) para as PCIs lixadas e não lixadas, com e sem TiO₂

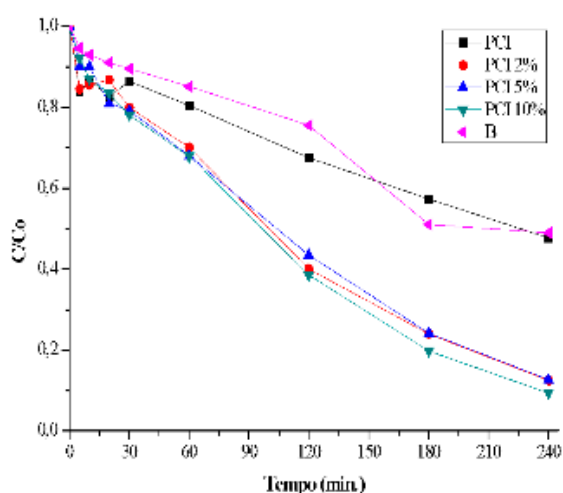
Variação da placa	Lixadas		Não lixadas		
	PCI 2%	PCI	PCI 2%	PCI	Fotólise
Remoção (2%)	79,56	41,59	53,82	47,80	33,06

Efeito da concentração de catalisador

Na Figura 3 são apresentados os resultados da descoloração do corante para diferentes concentrações de TiO_2 suportado. Observa-se que as placas impregnadas apresentaram curvas de remoção bem semelhantes e, inclusive, que aquelas com concentrações de 2 e 5% de TiO_2 alcançaram a mesma eficiência de 87% de remoção,

enquanto a PCI 10% obteve uma eficiência ligeiramente maior de, aproximadamente, 90%. Essa proximidade ocorreu provavelmente pelo fato de que, apesar de as três placas apresentarem proporções diferentes de catalisador, apenas a camada mais superficial está mais acessível aos adsorbatos e à radiação solar (FABIYI; SKELTON, 2000).

Figura 3 – Descoloração de AM para diferentes concentrações de TiO_2 suportado, com concentração inicial fixa de 10 mg.L^{-1} de corante.



Quanto à cinética, a PCI 10% removeu o corante um pouco mais rapidamente, alcançando uma remoção de 80% aos 180 minutos de reação, enquanto as demais atingiram 75% nesse mesmo instante. Diante disso, optou-se por utilizar apenas a PCI 2% para os ensaios seguintes, visto que haveria um gasto menor de dióxido de titânio para obtenção de, praticamente, a mesma eficiência de remoção, após um período de 4 horas. A remoção por fotólise foi de 52%, e a adsorção apresentou uma remoção apenas 2% maior.

Em um estudo semelhante, Santos *et al.* (2018) imobilizou TiO_2 em uma embalagem de poliestireno, com área superficial média de 129 cm^2 , e avaliou sua eficiência para remoção de cor de uma mistura dos corantes Eritrosina e Azul Brillhante (60 mg.L^{-1}). O experimento foi executado em um reator, cuja fonte de radiação eram lâmpadas germicidas, e, após 240 minutos, foi obtida

uma remoção de, aproximadamente, 40%, sob uma taxa de radiação UVc de 7 W.m^{-2} . Santos conclui que, quando impregnado, o TiO_2 é menos eficiente na remoção dos corantes em comparação a sua aplicação em suspensão, pois, devido ao processo de impregnação, há uma redução da área superficial em contato com o efluente.

Efeito da concentração de corante

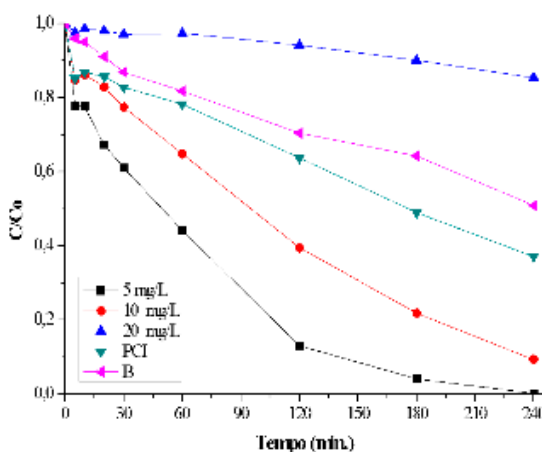
A Figura 4 expressa a descoloração de AM para diferentes concentrações de corante, por uma concentração fixa de TiO_2 (2%) suportado. Observa-se que o fotocatalisador apresenta maior remoção de cor para as concentrações de 5 e 10 mg.L^{-1} de corante, sendo 100% e 90%, respectivamente, ao final do ensaio. No entanto, para uma concentração inicial de corante de 20 mg.L^{-1} , foi obtida uma remoção de apenas 15%. É importante mencionar que este valor foi menor que a remoção de

corante realizada pela PCI e pela fotólise porque estas amostras continham uma concentração inicial de 10 mg.L^{-1} de AM.

Isso pode ter ocorrido devido ao aumento da concentração de corante para uma mesma taxa de formação de radicais hidroxila, responsáveis por oxidar suas

moléculas (LU *et al.*, 2008), uma vez que a concentração de catalisador é constante. Outro fator que pode ter exercido influência sobre a eficiência de remoção é o grau de interferência a passagem de luz solar, que cresce na medida em que se aumenta a concentração do corante.

Figura 4 – Descoloração de AM para diferentes concentrações de corante, com PCIs impregnadas com uma solução de TiO_2 a 2% (m/v).



Reuso do catalisador

As Figuras 5 e 6 apresentam os resultados obtidos para os ensaios de reuso do catalisador. Ao analisar a Figura 5, percebe-se que o catalisador apresentou uma remoção de 85% de cor para o seu primeiro reuso, com diminuição de apenas 5% de sua eficiência em relação ao teste inicial, e manteve valores acima de 75% de remoção até o quinto ensaio consecutivo, demonstrando que o material pode ser reutilizado, por pelo menos cinco vezes, sem perda significativa de sua eficiência, desde que sob boas condições de radiação.

É importante mencionar que houve uma redução considerável da radiação solar no dia em que foi realizado o terceiro reuso, o que é confirmado pela queda da fotólise nesse mesmo dia, como expresso pela Figura 6. Ainda analisando a esta figura, observa-se que a PCI 2% e a fotólise apresentam um certo paralelismo, evidenciando a influência da radiação solar no processo de remoção. A capacidade de adsorção também se manteve relativamente constante ao longo dos ciclos, sendo inicialmente de 53% e, ao final dos experimentos, de 49%, o que favorece a

fotocatálise ao proporcionar um maior contato entre as moléculas de corante e o TiO_2 .

Figura 5 – Descoloração de corante para o ensaios de reuso do catalisador, ao longo do tempo (10 mg.L⁻¹ de AM, PCI 2%).

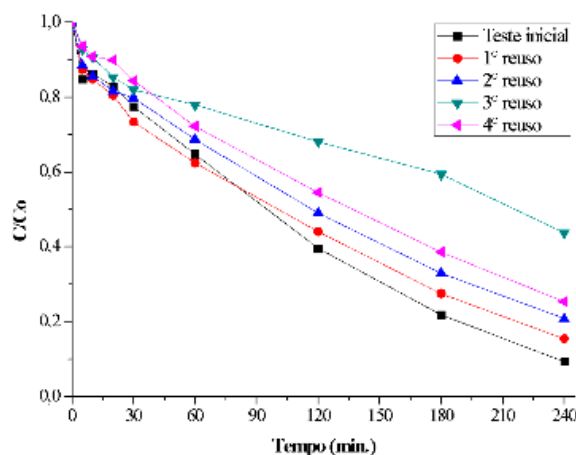
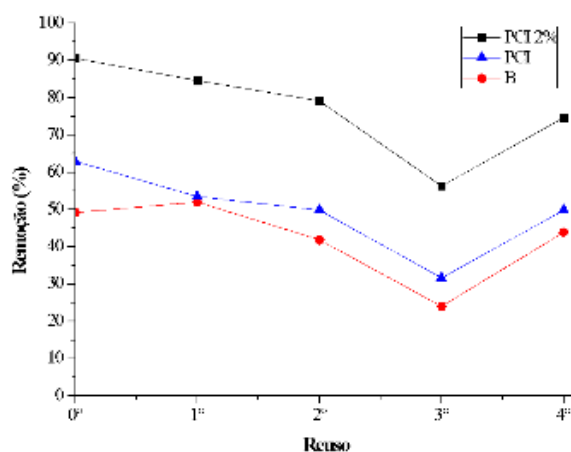


Figura 6 – Remoção de corante para o ensaios de reuso do catalisador (10 mg.L⁻¹ de AM, PCI 2%).



Na literatura, não foi encontrado estudo que, de forma semelhante, tenha utilizado frações inteiras de PCIs como suportes para o TiO₂. No entanto, mais de um trabalho as utilizou após sua trituração, como, por exemplo, o realizado por Ramaswamy *et al.* (2017), que dopou as frações não metálicas das placas com os metais Ag⁺, Cu²⁺ e Sn²⁺ e as utilizou para degradar os corantes Azul de Metileno e Violeta de Metila, em um fotoreator, sob irradiação promovida por uma lâmpada de tungstênio de 500W. Após 180 minutos de reação, a PCI dopada com Ag⁺ removeu 92% do AM (10⁻⁵ mol.L⁻¹), enquanto a PCI não dopada e a fotólise apresentaram uma remoção de 35% e 25%, respectivamente. Os autores também realizaram ciclos de reuso

com a PCI dopada com prata, e obtiveram uma ligeira diminuição da sua eficiência no apenas no terceiro ciclo.

Conclusões

Neste trabalho foi estudada a descoloração do corante Azul de Metileno, utilizando o processo de fotocatalise solar heterogênea, com TiO₂ suportado em placas de circuito impresso. No estudo do efeito da concentração de corante, as amostras com concentrações iniciais de 5 e 10 mg.L⁻¹ apresentaram os maiores valores de descoloração, sendo de 100% e 90%, respectivamente, ao final do ensaio. Ao analisar o efeito da concentração de catalisador, observou-se que as três amostras

de PCIs impregnadas apresentaram valores de remoção bem próximos, entre 87% e 90%. Quanto ao potencial de reuso do catalisador, por sua vez, foi observada uma ligeira diminuição da remoção de AM (10 mg.L⁻¹) pela PCI 2%, no quinto ciclo de reuso, com uma diferença de 15% em relação ao teste inicial, que apresentou 90% de remoção.

Dessa forma, para o corante catiônico Azul de Metileno, a reação de descoloração ocorre satisfatoriamente até uma concentração de corante de 10 mg.L⁻¹, utilizando PCIs impregnadas com uma solução de TiO₂ a 2% (m/v), e mantém uma

remoção acima de 75% até o quinto ciclo de reuso. Diante do exposto, foi superado um obstáculo persistente na aplicação do dióxido de titânio em suspensão, eliminando a sua separação do efluente após o tratamento. Além disso ao utilizar um resíduo como suporte, agrega-se um valor a esse material e minimizam-se os riscos decorrentes de sua disposição inadequada, contribuindo com a sustentabilidade do processo, embora seja ainda necessária uma investigação sobre os produtos de reação envolvidos no processo e a toxicidade dos mesmos.

Referências

AMA, O. M.; AROTIBA, O. A. Exfoliated graphite/titanium dioxide for enhanced photoelectrochemical degradation of methylene blue dye under simulated visible light irradiation. **Journal of Electroanalytical Chemistry**, v. 803, p. 157-164, 2017.

ARENAS-SÁNCHEZ, Alba; RICO, Andreu; VIGHI, Marco. Effects of water scarcity and chemical pollution in aquatic ecosystems: state of the art. **Science of The Total Environment**, v. 572, p. 390-403, 2016.

BORGES, M. E. et al. Photocatalysis with solar energy: sunlight-responsive photocatalyst based on TiO₂ loaded on a natural material for wastewater treatment. **Solar Energy**, v. 135, p. 527-535, 2016.

BYRNE, Ciara; SUBRAMANIAN, Gokulakrishnan; PILLAI, Suresh C. Recent advances in photocatalysis for environmental applications. **Journal of Environmental Chemical Engineering**, 2017.

FABIYI, M. E.; SKELTON, R. L. Photocatalytic mineralisation of methylene blue using buoyant TiO₂-coated polystyrene beads. **Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry**, v. 132, n. 1-2, p. 121-128, 2000.

HEGER, Dominik; JIRKOVSKÝ, Jaromír; KLAN, Petr. Aggregation of methylene blue in frozen aqueous solutions studied by absorption spectroscopy. **The Journal of Physical Chemistry A**, v. 109, n. 30, p. 6702-6709, 2005.

KHATAEE, A. R. et al. Modeling and optimization of simultaneous photocatalysis of three dyes on ceramic-coated TiO₂ nanoparticles using chemometrics methods: phytotoxicological assessment during degradation process. **Research on Chemical Intermediates**, v. 40, n. 3, p. 1283-1302, 2014.

KUMAR, Rajeev; RASHID, Jamshaid; BARAKAT, M. A. Zero valent Ag deposited TiO₂ for the efficient photocatalysis of methylene blue under UV-C light irradiation. **Colloids and**

Interface Science Communications, v. 5, p. 1-4, 2015.

LI, Nan; LU, Xuebin; ZHANG, Shuting. A novel reuse method for waste printed circuit boards as catalyst for wastewater bearing pyridine degradation. **Chemical Engineering Journal**, v. 257, p. 253-261, 2014.

LIMA, Claudinei S. et al. Photodecomposition and color removal of a real sample of textile wastewater using heterogeneous photocatalysis with polypyrrole. **Solar Energy**, v. 114, p. 105-113, 2015.

LU, Chung-Shin et al. Titanium dioxide-mediated photocatalytic degradation of Acridine Orange in aqueous suspensions under UV irradiation. **Dyes and Pigments**, v. 76, n. 3, p. 706-713, 2008.

MEICHTRY, Jorge M. et al. Low-cost TiO₂ photocatalytic technology for water potabilization in plastic bottles for isolated regions. Photocatalyst fixation. **Journal of Solar Energy**

MUNDADA, M. N.; KUMAR, Sunil; SHEKDAR, A. V. E-waste: a new challenge for waste management in India. **International Journal of Environmental Studies**, v. 61, n. 3, p. 265-279, 2004.

MITTAL, Manish; SHARMA, Manoj; PANDEY, O. P. UV-Visible light induced photocatalytic studies of Cu doped ZnO nanoparticles prepared by co-precipitation method. **Solar Energy**, v. 110, p. 386-397, 2014.

PELAEZ, Miguel et al. A review on the visible light active titanium dioxide photocatalysts for environmental applications. **Applied Catalysis B: Environmental**, v. 125, p. 331-349, 2012.

RAMASWAMY, Kadari et al. Degradation of organic pollutants by Ag, Cu and Sn doped waste non-metallic printed circuit boards. **Waste management**, v. 60, p. 629-635, 2017.

SANTOS, Maressa Maria de Melo et al. Use of TiO₂ photocatalyst supported on residues of polystyrene packaging and its applicability on the removal of food dyes. **Environmental technology**, v. 40, n. 12, p. 1494-1507, 2019.

SINGH, Hemant et al. Adsorptive potential of agricultural wastes for removal of dyes from aqueous solutions. **Journal of environmental chemical engineering**, v. 5, n. 1, p. 122-135, 2017.

SOARES, Petrick A. et al. Insights into real cotton-textile dyeing wastewater treatment using solar advanced oxidation processes. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 21, n. 2, p. 932-945, 2014.

XIU, Fu-Rong; ZHANG, Fu-Shen. Recovery of copper and lead from waste printed circuit boards by supercritical water oxidation combined with electrokinetic process. **Journal of Hazardous materials**, v. 165, n. 1-3, p. 1002-1007, 2009.

ZACCARIELLO, G. et al. TiO₂-mesoporous silica nanocomposites: cooperative effect in the photocatalytic degradation of dyes and drugs. **RSC Advances**, v. 4, n. 71, p. 37826-37837, 2014.

Determinação das propriedades termomecânicas e magnéticas de uma liga NiMnIn com memória de forma ferromagnética

Vinicius Gomes Batista¹
Danniel Ferreira de Oliveira²

Resumo

Uma liga Ni₅₀Mn₃₄In₁₆ foi produzida em um forno de indução sob atmosfera controlada. Após o processo de fundição a liga foi caracterizada por difração de raios-X, microscopia ótica, calorimetria diferencial de varredura (DSC) e magnetometria de amostra vibrante e mecanicamente através do ensaio ultramicrodureza com o penetrador Berkovich. Através dos difratogramas de raios-X das amostras bruta de fusão e tratada termicamente, foi verificado a presença das fases L2₁ e Mn₃Ni₂In. Foi observado através dos resultados do DSC que o grau de homogeneidade química afeta as temperaturas de transição de fase. A partir das curvas de histerese magnética identificou-se que a amostrada bruta de fusão apresenta um comportamento ferromagnético, enquanto que a tratada termicamente apresentou tendência ao paramagnetismo (com resquícios de ferromagnetismo). Através dos ensaios de ultramicrodureza, observou-se que a liga tratada apresentou uma recuperação superelástica maior que a bruta de fusão. Além disso, foi verificado que o tratamento térmico provocou uma diminuição no módulo de elasticidade.

Palavras-chave: Ligas de Heusler. Ultramicrodureza. Superelasticidade.

Apresentação

Ligas com memória de forma são materiais denominados inteligentes ou avançados que apresentam uma série de aplicações como atuadores mecânicos, são elas: componentes de automontagem, luvas para tubulações, rebites para placas metálicas, sistemas de comando térmico, sistemas ortopédicos e odontológicos, termostato por acionamento térmico e disjuntores termomagnéticos.

Tais ligas tem como dificuldade a sua obtenção de maneira não convencional, necessitando de conhecimentos prévios, técnicas de obtenção específicas e em muitas vezes possuem uma composição com elementos onerosos.

As Ligas com Memória de Forma

Ferromagnética (LMFF) tem como principal propriedade "gravar" um determinado formato quando submetidas a deformações, o que pode ser revertido a partir da aplicação de um campo magnético, consequência da interação entre estrutura e graus de liberdades magnéticos do material magnético.

As ligas com memória de forma ferromagnética (LMFF) que podem ser controladas por campo magnético têm atraído consideravelmente o interesse para aplicações como atuadores magnéticos (Zhao et al., 2013).

Dentre as várias ligas LMFF, as do sistema Heusler NiMnGa apresentam uma grande deformação induzida por campo

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Determinação das Propriedades Termomecânicas e Magnéticas de uma liga NiMnIn com Memória de Forma Ferromagnética.

¹Estudante de Iniciação Científica: Vinicius Gomes Batista (e-mail: viniciusgo18@gmail.com) Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br e-mail: cadastrocgpac@propesq.ufpb.br)

²Orientador(a): Danniel Ferreira de Oliveira (e-mail danieldeoliveira@gmail.com)

magnético, atingindo valores superiores a 10% (Sozinov, Likhachev, & Ullakko, 2002). No entanto, existem alguns problemas na aplicação dessas LMFF, por exemplo, alto custo devido ao caro elemento constituinte Ga, bem como uma baixa temperatura de transformação martensítica (M_i) e uma temperatura Curie (T_c) abaixo de 100°C que são insuficientes para atuadores com LEMF (Sutou et al., 2004). Para contornar essa limitação, novos sistemas Heusler têm sido extensamente estudados nos últimos anos, dentre os quais podemos citar NiMnIn, NiMnSn e NiMnSb (Sutou et al., 2004).

O objetivo principal deste trabalho é avaliar uma liga Ni-Mn-In bruta de fusão e tratada termicamente para a obtenção das propriedades mecânicas (SE, módulo de elasticidade e dureza) via nanoindentação, pois as ligas policristalinas ferromagnéticas desse tipo se apresentam como materiais frágeis. Além disso, avaliaremos se as temperaturas de transformação martensítica, temperatura de Curie e as propriedades magnéticas serão influenciadas pelo tratamento térmico.

Assim, foram traçados objetivos mais específicos como a determinação das mudanças microestruturais resultantes do tratamento térmico na liga, determinação das temperaturas de transformação da liga após o tratamento térmico, determinação do efeito do tratamento térmico sobre as propriedades magnéticas da liga NiMnIn e avaliação da influência dos tratamentos térmicos nas propriedades mecânicas da liga NiMnIn, através do ensaio de ultramicrodureza.

Fundamentação Teórica

O efeito memória de forma nas ligas ferromagnéticas ocorre de forma reversível, quer pelo rearranjo de variantes de martensita, quer pela indução da transformação de fase austenita-martensita sob um campo magnético aplicado (Zhou, Giri, Cho, & Sohn, 2016). Segundo Kainuma et al. (2008) a deformação induzida por campo magnético em um monocristal ferromagnético Ni₂MnGa é explicado pelo

rearranjo das variantes de martensita devido a um campo externo.

Nos últimos anos ligas ternárias no sistema Ni₅₀Mn₅₀-xIn_x com 15≤x≤16, atraíram atenção considerável por apresentarem funcionalidades interessantes, tais como superelasticidade magnética, alta magnetorresistência, efeito magnetocalórico, entre outros. Estas ligas tornaram-se materiais de grande interesse tecnológico para o desenvolvimento de atuadores, sensores e substâncias de trabalho para tecnologia de refrigeração magnética (Planes, Mãosa, & Acet, 2009; Wang et al., 2008).

A quantificação do efeito memória de forma (EMF) e da superelasticidade (SE) para estas ligas torna-se difíceis pelos métodos ensaios mecânicos convencionais (tração e compressão), devido ao comportamento mecânico extremamente frágil apresentado por estas ligas. Uma alternativa para contornar essa dificuldade, seria o uso da nanoindentação instrumentada para obtenção das propriedades mecânicas (EMF, SE, módulo de elasticidade e dureza) destas ligas.

Metodologia e Análise

As ligas estudadas nesse trabalho possuem a seguinte composição atômica Ni₅₀Mn₃₄In₁₆ (%at). Os componentes foram pesados nas devidas proporções com um peso total de 15 g para obtenção do lingote e em seguida levados para fundição em um forno de indução magnética com atmosfera controlada com fluxo de argônio.

Após a fusão a liga foi analisada por espectrometria de fluorescência de raios-x para confirmação de composição. Uma parte do lingote foi encapsulado em tubo de quartzo para tratamento térmico por 2 horas a 900 °C em forno de resistência tipo MUFLA da JONG e temperado a 0 °C em água com gelo.

Foi feito DSC em partes da liga tratada e da liga bruta para evidenciar os eventos térmicos obtidos pelo recozimento. O material passou por um processo metalográfico até o polimento para

evidenciar a fase Martensítica através de um microscópio ótico. Para analisar o comportamento magnético e a anisotropia magnética da amostra foi utilizado o VSM.

Para o ensaio de ultramicr dureza sem deformação foram confeccionados corpos de prova com espessura de 5 mm, largura de 4 mm e comprimento de 6 mm, e utilizado o indentador Berkovic para a liga bruta de fusão e tratada termicamente. Os parâmetros de ensaio utilizados foram os seguintes:

- Tipo de indentador: Berkovich ;
- Carga: 100 mN, 250mN, 500mN, 750mN e 1000mN;

- Tempo de aplicação da carga:10 s;
- Velocidade de aplicação da carga: 13,32 mN/s.

As Figuras 1 e 2 apresentam os difratogramas à temperatura ambiente para as amostras bruta de fusão e a tratada termicamente, respectivamente. Eles foram indexados satisfatoriamente com base nas estruturas $L2_1$ ($a = 0,607$ nm). A presença dos picos (111), (200), (220), (311) e (222) indicam que as amostras apresentam a estrutura $L2_1$. Além disso foi identificado a presença de precipitados de uma segunda fase Mn_3Ni_2In e outros não identificados, que possivelmente podem ser óxidos.

Figura 1 - Difratograma da liga NiMnIn bruta de fusão.

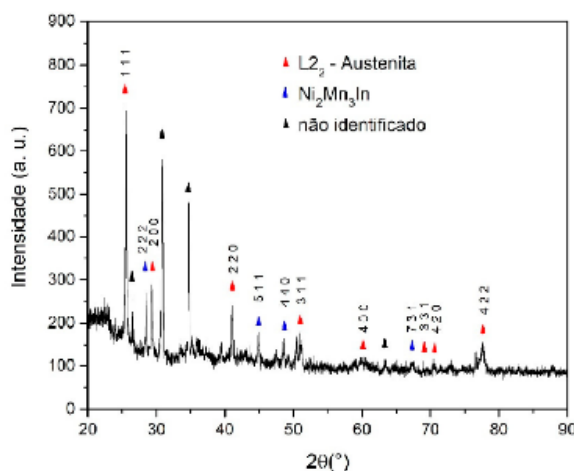
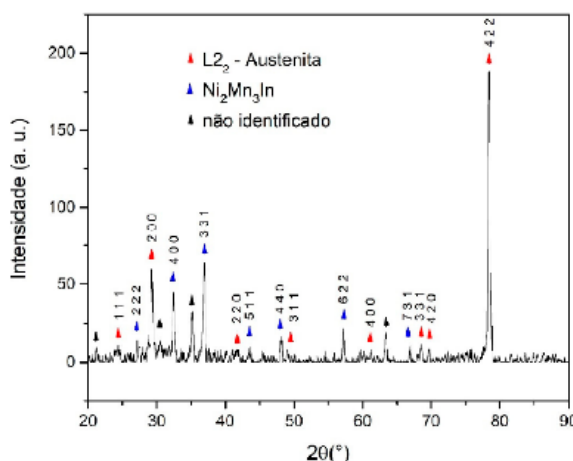


Figura 2 - Difratograma da liga NiMnIn tratada termicamente.



As temperaturas de transformação de fase foram obtidas via DSC e determinadas pelo método gráfico das tangentes através do software Ta60 da Shimadzu, e são mostradas na Tabela 1. Este resultado

confirma que somente após o tratamento de recozimento, ou seja, com obtenção de uma maior homegeinidade química da amostra, é possível obter picos de transformação martensítica e da temperatura de Curie via

DSC. As temperaturas de transformação da amostra bruta de fusão não foram identificadas.

Tabela 1 - Temperaturas de Transformações de Fases e Temperatura de Curie da liga NiMnIn.

Liga	M_f	M_s	M_f	A_f	T_c
Bruta de fusão	-	-	-	-	-
Tratada 900°C	-43,92	-22,07	-32,21	-14,89	13,11

As medidas de magnetização em função do campo magnético aplicado (e da direção de aplicação do campo) para as amostras bruta de fusão e tratada termicamente estão apresentadas nas figuras 3 e 4, respectivamente. O campo magnético máximo aplicado foi de ± 10 kOe e todas as medidas foram realizadas a temperatura ambiente.

A amostra bruta de fusão apresentou a temperatura ambiente um comportamento ferromagnético. A magnetização de saturação foi praticamente a mesma para as direções de aplicação do campo magnético 0° , 45° e 135° . No entanto, a

direção 90° apresentou um leve aumento na magnetização de saturação em relação as demais direções. Do ponto de vista de campo coercivo e indução remanescente, a amostra bruta de fusão apresentou uma leve anisotropia magnética. Além disso, foi possível observar na figura 4, que a amostra apresentou um campo coercivo e indução remanescente praticamente iguais a zero para todas as direções de aplicação do campo magnético. Verifica-se também que a amostra tratada termicamente não apresentou anisotropia magnética a temperatura ambiente.

Figura 3 - Curva de Histerese magnética da liga bruta de fusão.

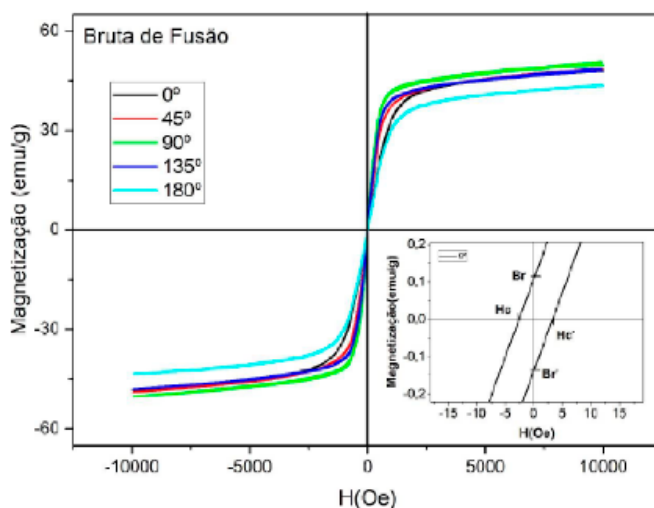
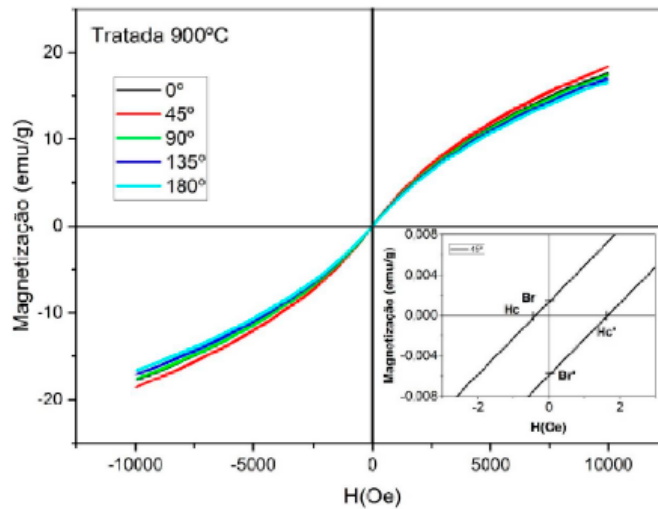


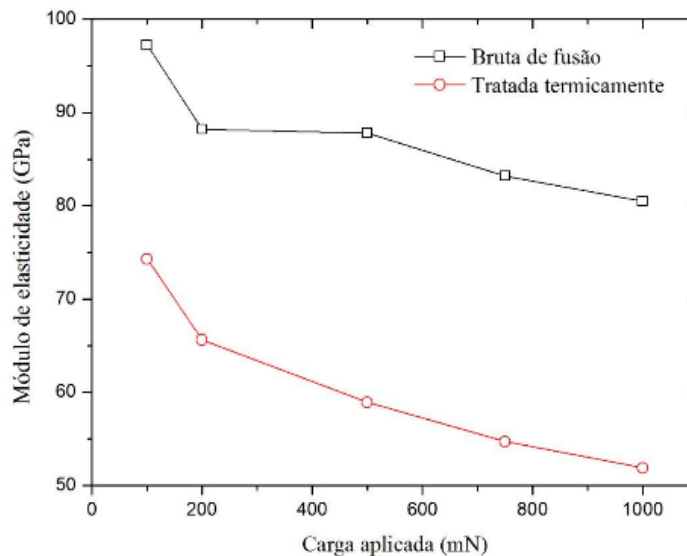
Figura 4 – Curva de Histerese magnética da liga tratada termicamente.



O aumento na carga aplicada provocou uma redução no módulo de elasticidade, comportamento verificado tanto para amostra bruta de fusão quanto para tratada termicamente, conforme observado na figura 5. Este aumento na

carga aplicada provoca um aumento da quantidade de martensita induzida por tensão acarretando desta forma, uma redução no módulo de elasticidade do material.

Figura 5 – Módulo de elasticidade da liga NiMnIn.



A superelasticidade da liga foi caracterizada pela razão de recuperação de profundidade (Wangyang Ni et al., 2003) definida como:

$$\eta_h = \frac{h_{m\acute{a}x} - h_r}{h_{m\acute{a}x}} \quad (1)$$

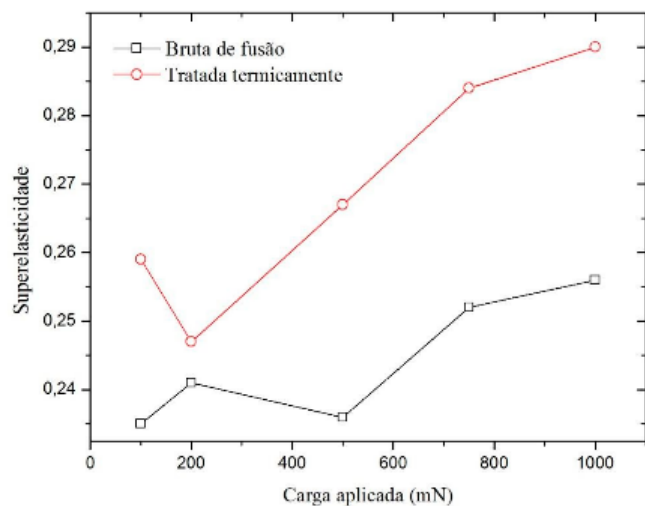
Onde $h_{m\acute{a}x}$ é a profundidade de penetração a carga máxima e h_r é a profundidade de penetração residual em carga zero.

Este resultado indica que a liga tratada termicamente apresentou um maior grau de superelasticidade, melhor representada na figura 6 o que pode está relacionado com a homogeneidade

química e/ou redução dos precipitados. A presença de precipitados pode dificultar a transformação da martensita induzida por tensão (em austenita) durante o descarregamento, ocasionando desta

forma uma estabilização da martensita e conseqüentemente uma diminuição da superelasticidade do material como visto para a liga bruta de fusão.

Figura 6 - Superelasticidade da liga NiMnIn.



Conclusões

A liga tratada torna-se paramagnética a temperatura ambiente e com uma pequena magnetização devido os precipitados presentes que influenciam no movimento dos domínios magnéticos.

Para ensaios de ultramicrodureza realizados em temperatura superior ao A_f , a possível indução de martensita provocou uma diminuição do módulo de elasticidade e da dureza do material em

cerca de 25% para cargas de 100 mN e 40% para cargas de 1000 mN.

O tratamento térmico provocou uma diminuição no módulo de elasticidade e na dureza.

A liga tratada apresentou uma recuperação superelástica maior que a bruta de fusão.

Verificou-se que o grau de homogeneidade química afeta as temperaturas de transição de fase.

Referências

Kainuma, R.; Ito, W.; Umetsu, R. Y.; Oikawa, K.; Ishida, K. (2008). Magnetic field-induced reverse transformation in B2-type NiCoMnAl shape memory alloys. APPLIED PHYSICS LETTERS 93, 091906.

Planes, A., Mäosa, L., & Acet, M. (2009). Magnetocaloric effect and its relation to shape-memory properties in ferromagnetic Heusler alloys. Journal of Physics Condensed Matter, 21(23).

Sánchez Llamazares, J. L., Sanchez, T., Santos, J. D., Pérez, M. J., Sanchez, M. L., Hernando, B., Varga, R. (2008). Martensitic phase transformation in rapidly solidified $Mn_{50}Ni_{40}In_{10}$ alloy ribbons. Applied Physics Letters, 92(1), 12-14.

Sozinov, A., Likhachev, A. A., & Ullakko, K. (2002). Crystal structures and magnetic anisotropy properties of Ni-Mn-Ga martensitic phases with giant magnetic-field-induced strain. *IEEE Transactions on Magnetics*, 38(5 I), 2814–2816.

Sutou, Y., Imano, Y., Koeda, N., Omori, T., Kainuma, R., Ishida, K., & Oikawa, K. (2004). Magnetic and martensitic transformations of NiMnX(X=In, Sn, Sb) ferromagnetic shape memory alloys. *Applied Physics Letters*, 85(19), 4358–4360.

Wang, B. M., Liu, Y., Wang, L., Huang, S. L., Zhao, Y., Yang, Y., & Zhang, H. (2008). Exchange bias and its training effect in the martensitic state of bulk polycrystalline Ni_{49.5}Mn_{34.5}In₁₆. *Journal of Applied Physics*, 104(4), 14–18.

Wangyang Ni, Cheng, Y.-T., & Grummon, D. S. (2003). Investigation into the properties of titanium based films deposited using pulsed magnetron sputtering. *Surface and Coatings Technology*, 174–175, 720–724.

Zhao, X. G., Tong, M., Shih, C. W., Li, B., Chang, W. C., Liu, W., & Zhang, Z. D. (2013). Microstructure, martensitic transitions, magnetocaloric, and exchange bias properties in Fe-doped Ni-Mn-Sn melt-spun ribbons. *Journal of Applied Physics*, 113(17), 2011–2014.

Zhou, L., Giri, A., Cho, K., & Sohn, Y. (2016). Mechanical anomaly observed in Ni-Mn-Ga alloys by nanoindentation. *Acta Materialia*, 118, 54–63.



LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES

Os operadores argumentativos e a polifonia no gênero Projeto Político Pedagógico (PPP)

Maria Eduarda de Oliveira Alves¹

Erivaldo Pereira do Nascimento²

Resumo

Este capítulo apresenta resultados de uma investigação sobre a argumentatividade no gênero projeto Político Pedagógico, a partir da análise de diferentes operadores discursivos, parte dos quais ativam a polifonia nos enunciados. Fundamenta-se numa concepção de que a argumentação (logo, a subjetividade e a intersubjetividade) é inerente à língua e se materializa no discurso, a partir do uso de diferentes elementos linguísticos. Há algum tempo a objetividade da língua vem sendo posta em dúvida, pelos estudos linguísticos (entre os quais os das Semânticas Argumentativa e Enunciativa e da Pragmática Linguística). Nesse sentido, este estudo pretende mostrar, de forma concreta, como a subjetividade e a intersubjetividade se materializa linguisticamente em um gênero discursivo. Objetivou, portanto, descrever e analisar o funcionamento semântico-argumentativo e enunciativo dos operadores argumentativos no gênero Projeto Político Pedagógico. Para tal fundamenta-se nos princípios da Teoria da Argumentação na Língua, de Ducrot (1987, 1988), Anscombre (2005, 2010), Espíndola (2003), Nascimento (2005, 2009, 2015), entre. O processo de análise foi de natureza descrita e de caráter interpretativista, uma vez que analisamos o funcionamento dos modalizadores em enunciados de Projetos Políticos Pedagógicos, à luz do referencial teórico adotado. O corpus foi coletado em escolas da rede pública de ensino do Vale do Mamanguape, na Paraíba. A análise permitiu identificar diferentes operadores argumentativos, gerando diversos efeitos de sentido, tais como soma, explicação ou justificativa, contraposição, finalidade, entre outros.

Palavras-chave: Operadores argumentativos. Polifonia. Projeto Político Pedagógico. Semântica- Argumentativa.

Apresentação

Este capítulo visa apresentar os resultados de uma investigação de iniciação científica ligada ao projeto “Estudos semântico-argumentativos e enunciativos na língua e no discurso: marcas de (inter) subjetividade e de orientação argumentativa – ESAELD”, que objetivou descrever e analisar o funcionamento semântico-

argumentativo e enunciativo dos operadores argumentativos no gênero Projeto Político Pedagógico.

Nesse sentido, objetivamos investigar as ocorrências dos operadores argumentativos no referido gênero, identificar as diferentes vozes acionadas pelo uso desses operadores e descrever e analisar o funcionamento de tais elementos

Projeto: Estudos Semântico-Argumentativos e Enunciativos na Língua e no Discurso: Marcas de (Inter) Subjetividade e de Orientação Argumentativa - ESAELD /Plano de Trabalho: Operadores Argumentativos no gênero Projeto Político Pedagógico.

¹Estudante de Iniciação Científica: Maria Eduarda de Oliveira Alves (e-mail: meduardaoa@gmail.com); Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br e-mail:cadastrocgpac@propesq.ufpb.br).

²Orientador: Professor Dr. Erivaldo Pereira do Nascimento - UFPB/PROLING/PROFLETRAS (e-mail: erivaldo@cdae.ufpb.br)

introdutores de argumentatividade. Para a investigação, adotamos os estudos da Teoria da argumentação na Língua, proposta por Ducrot (1987, 1988), Anscombe (2005, 2010), Espíndola (2003), Nascimento (2005, 2009, 2015), entre outros, e que adotam a concepção de argumentação como orientação discursiva.

A investigação é de natureza descritiva e interpretativista, a primeira por tratar de descrever o uso dos operadores presentes no Projeto político pedagógico; a segunda por analisar o funcionamento semântico-argumentativo das estruturas descritas, a partir do referencial teórico adotado.

Dividimos as atividades da pesquisa em quatro partes: primeiro fizemos o levantamento dos dados bibliográficos e leituras que são base para todas as atividades; o segundo passo foi a coleta do *corpus* nas escolas públicas do Vale do Mamanguape, Litoral Norte do estado da Paraíba; a terceira parte é foi a catalogação e levantamento dos principais tipos de operadores; por último, como quarta parte, realizamos as análises das estratégias utilizadas e principais fenômenos encontrados no gênero. Neste trabalho, apresentamos o resultado das análises realizadas.

Fundamentação teórica

Operadores argumentativos: marcas de orientação discursiva

De acordo com Espíndola (2005), o surgimento da tese de que a argumentação está intrínseca à língua é ligada diretamente aos estudos de Ascombe-Ducrot (1983). O autor propõe que algumas palavras, expressões e enunciados não seriam de natureza informativa, mas sim argumentativas, a partir do seu valor semântico. Com isso surge a hipótese de que as frases da língua carreguem esse valor argumentativo na estrutura profunda da significação, o qual é transferido para os enunciados (realização concreta das frases da língua), no nível do discurso. Espíndola (2005) ainda acrescenta que não é só a

língua, argumentativa, mas ela e seu uso são essencialmente argumentativos.

Nesse sentido, um conceito bastante utilizado, nessa teoria, é o de valor argumentativo. Ducrot afirma que “El valor argumentativo de una palabra es por definición la orientación que esa palabra da al discurso”. (DUCROT, 1988, p.51), gerando terminados efeitos de sentidos. A palavra sentido, nessa teoria, significa simultaneamente significação e direção, uma vez que a noção de argumentação não é ligada apenas ao sentido estrito do enunciado, mas também ao direcionamento que esse enunciado dá ao discurso.

A Teoria da Argumentação na Língua (TAL) passou por diversas fases de reformulação, que foram sistematizadas, pelo próprio Ducrot, em quatro: Descriativismo Radical, Descriativismo Pressuposicional, Argumentação como Constituinte da Significação e Argumentatividade Radical. Na contemporaneidade está sendo desenvolvida outra fase, a Teoria dos Blocos Semânticos. Na primeira fase, a argumentação era baseada em simples fatos, desta maneira língua e argumentação eram separadas e os conectores só indicavam ligações entre os fatos. Na segunda, a argumentação ainda era analisada no nível factual, mesmo Ducrot afirmando que os fatos (postos) eram utilizados argumentativamente. Ainda nesta concepção aparece a definição de pressuposto, que para Ducrot, “não é dizer o que o outro sabe ou o que se pensa que ele sabe ou deveria saber, mas situar o diálogo na hipótese de que ele já soubesse.” (DUCROT, 1997, p.77)

Na terceira fase, Ducrot começa a identificar e reconhecer valores argumentativos na língua e os operadores e conectores, como define Nascimento, “passam a ser considerados como elementos linguístico que determinam e introduzem a argumentação na estrutura semântica da frase” (NASCIMENTO, 2005, p.23). Ou seja, têm a função de indicar a direção para o qual se dirigem os enunciados. Na quarta fase, a argumentação é instaurada definitivamente na língua, e os operadores

passam a determinar a força argumentativa que o enunciado terá no momento da enunciação, mas esta inserção não limita as possibilidades de interpretação, pois conforme o locutor e o contexto, a conclusão pode ser alterada.

Assim, a noção de operador argumentativo, nessa quarta fase, deixa de ser o elemento que modifica as conclusões, para aquele que age no trajeto que é feito do enunciado a sua possível conclusão. Espíndola (1988, p.79), a partir de Ascombre e Ducrot, define os operadores argumentativos como elementos linguísticos que “indicam a orientação argumentativa” dos enunciados.

Além de demonstrar que a argumentação está diretamente ligada à língua e presente nas estruturas e no léxico, Ducrot apresenta a noção de polifonia para demonstrar as diferentes formas de o locutor utilizar vozes alheias na construção do discurso e propor que o sentido dos enunciados é, por natureza, polifônico.

Ao interagir através da linguagem, sempre temos intenções a serem atingidas e com isso estabelecemos ou desejamos estabelecer relações de sentido, efeito e comportamentos que queremos desencadear, ou seja, atuamos sobre os outros para obter determinadas reações, como afirma Koch (1993), em uma perspectiva mais discursivo-pragmática.

Desta forma podemos dizer que a linguagem, em seu uso, é por essência argumentativa, com ela produzimos e orientamos enunciados no sentido de nossas conclusões. Em outras palavras, concedemos aos enunciados uma determinada força argumentativa. Segundo Ducrot (1988), a argumentatividade está inscrita na própria língua, pois na Gramática de toda língua há mecanismos que possibilitam a orientação argumentativa dos enunciados.

É nesse sentido que os operadores argumentativos são apresentados como elementos da gramática de uma língua que têm por objetivo indicar a força argumentativa dos enunciados, sua direção (sentido), como afirmamos anteriormente. Para explicar o funcionamento dos

operadores, Ducrot ainda estabelece dois conceitos básicos: Classe argumentativa e Escala argumentativa. A primeira, diz respeito a um conjunto de enunciados que servem igualmente de argumento para uma única conclusão, que pode ser indicada por operadores argumentativos como “e”, “não só ...mas também”, “inclusive” etc. A escala argumentativa se refere a dois ou mais enunciados de determinada classe que apontam uma gradação crescente de forma no sentido de uma conclusão. Operadores como “e até”, “e nem”, “no mínimo”, assinalam a presença de uma escala argumentativa”. Além de assinalar escalas e classes argumentativas, entre outras funções, os operadores argumentativos podem ser índices de polifonia, fenômeno que trataremos a seguir.

A Polifonia Enunciativa

A palavra polifonia deriva do mundo musical e pressupõe a sobreposição de diversas vozes. Bakhtin (1929) utilizou o termo polifonia para postular dois tipos de literatura, a partir das análises feitas com a obra de Dostoiévski, que foram: A dogmática/monológica ou a popular/polifônica.

Para Bakhtin, a literatura polifônica demarca o aparecimento de um herói que possui uma voz e se coloca de forma igual para com a voz do autor, o personagem apresenta a si mesmo e deixa de ser passivo com relação ao discurso do autor, por este motivo o autor mantém “diálogo” diretamente com o personagem. Por outro lado, na literatura dogmática, o personagem é um construto totalmente pertencente ao autor, fechado ao seu próprio ponto de vista, e objetivo.

Para determinar o conceito proposto por Bakhtin de literatura polifônica, ele desenvolveu uma teoria a respeito do discurso, sendo assim, ele partiu da proposição de que o discurso é dialógico e a linguagem só existe em relações dialógicas. Esta noção de dialogismo estabelece uma relação entre vida e linguagem, segundo Nascimento (2009), uma vez que o dialogismo implica a relação entre o eu e o tu

no espaço do discurso, da língua e do próprio léxico.

O dialogismo é fruto das interações verbais, por conseguinte o discurso é a materialização das relações dialógicas. O dialogismo para Bakhtin acontece tanto no enunciado como um todo, como também em partes dele, até mesmo a palavra isolada com tanto que não seja interpretada como impessoal tem essa relação dialógica.

Ducrot (1987, 1988), quando traz o termo polifonia para a linguística, questiona o princípio da unicidade do sujeito falante, querendo provar que o enunciado pode conter mais de uma voz, desta forma ele acredita que quem produz o enunciado não se expressa diretamente, mas coloca em cena uma certa quantidade de sujeitos linguísticos. Segundo Nascimento (2009), a língua dispõe de vários recursos linguísticos e fenômenos discursivos que permitem a construção de discursos polifônicos, entre os quais podemos citar a paráfrase, a negação e a pressuposição.

O princípio da unicidade do sujeito falante, segundo o próprio Ducrot (1988), é uma hipótese de que no enunciado exista apenas uma voz, este sujeito tem três características: atividade psicofisiológica, que é necessária para a produção do enunciado; responsabilidade por atos ilocutórios realizados na construção discursiva; e designação por marcas de primeira pessoa no enunciado, que se refere ao “eu” contido no texto.

Para Ducrot, postula-se como claro o fato de um sujeito descrito como “eu” ser mutuamente o produtor do enunciado e responsável pelos atos ilocutórios realizados no enunciado. Entretanto, no discurso relatado em estilo direto, podemos encontrar enunciados que esse “eu” remete a uma segunda pessoa e não a quem o enuncia diretamente, além do mais, há diversos enunciados em que aquele que se apresenta como responsável pelo dito não é necessariamente quem o produziu. Por esse motivo, o autor questiona o princípio da unicidade do sujeito falante e distingue três funções distintas para o sujeito da

enunciação: locutor, sujeito empírico e enunciador.

O locutor é o responsável pelo discurso, a quem se referem as marcas de primeira pessoa. O autor afirma que é possível construir enunciados sem este locutor. A segunda função é a de sujeito empírico, este é efetivamente o autor do enunciado. A última função são os enunciadores, pontos de vista que o locutor dispõe no seu discurso assumindo posicionamentos em relação aos enunciadores.

Diante destas distinções desses sujeitos apresentados, Ducrot (1987, 1988) identifica dois tipos de polifonia nos enunciados: polifonia de locutores e de enunciadores. A polifonia de locutores é encontrada no discurso relatado direto em que é identificado pelo menos dois locutores diferentes. Para Ducrot esse desdobramento do locutor oportuniza a criação de um eco imitativo, ou que alguém seja um porta-voz de outro para empregar no discurso “eus” que remetam aos dois sujeitos discursivos, o próprio porta-voz e a pessoa pela qual é porta-voz, não apenas conhecer o discurso. Nascimento (2009) identifica o relato em estilo indireto como também um tipo de polifonia de locutores.

O discurso relatado em estilo direto ocorre quando, segundo Ducrot (1987), procura-se reproduzir em sua materialidade as palavras produzidas pela pessoa de quem se quer fazer conhecer o discurso, desta forma relatar é explicar quais palavras foram utilizadas pelo autor no seu próprio discurso. A diferença essencial entre estes dois tipos são seus estilos, direto ou indireto, é que, pelo primeiro toma-se conhecimento da forma linguística, as palavras usadas por um segundo locutor. O segundo estilo (indireto) é centrado na análise do conteúdo, entretanto o estilo direto pode focar apenas no conteúdo, como afirma Ducrot (1987).

A polifonia de enunciadores acontece quando são encontrados pontos de vista diferentes no mesmo enunciado, evocados pelo locutor. Os enunciadores, neste caso, são os pontos de vista que o locutor agrega ao discurso. Para Ducrot,

o fato mais importante é que a presença dos enunciadores está diretamente ligada ao sentido do enunciado. Partindo de sua definição, Ducrot cita exemplos deste tipo de polifonia, são eles a pressuposição, a ironia, a negação e o humor, além de enunciados formados com operadores de contraposição.

A seguir, apresentamos o gênero objeto de nossa investigação, o Projeto Político Pedagógico. Para tal, nos fundamentamos na concepção de gêneros discursivos proposta por Bakhtin (2010), que os considera como tipos relativamente estáveis de enunciados, social e historicamente constituídos e que se diferenciam entre si por sua funcionalidade, e por possuírem um conteúdo temático, uma estrutura composicional e um estilo linguístico que lhe são próprios.

Projeto Político Pedagógico: o gênero discursivo

A elaboração de um projeto é essencial para quem deseja interferir em práticas já postas em ação, no caso da escola, são as práticas escolares, para tanto é necessário saber em que ponto se está e onde se quer chegar. No âmbito do Projeto Político Pedagógico, é preciso unir uma definição objetiva sobre os rumos e as opções da escola (aspecto político) com qualificação educacional para concluir os fatores determinantes no processo inicial de observação das propostas, pelas quais é construída a vida na escola (aspecto pedagógico).

Gandin (2006) destaca um modo de construção do Projeto Político Pedagógico (PPP) que é chamado de Planejamento Participativo, considerado por ele de maior eficácia. A partir de Gandin (1994) pode-se esboçar três momentos da construção de um planejamento participativo, distintos, mas ligados entre si: 1. Indicação de um referencial, este propõe a fase inicial do processo de formação do projeto, pois é dele que sai(em) o(s) ponto(s) de partida; 2. Construção de um diagnóstico que julgue a prática à luz do referencial, esta fase propicia pressupor a distância que se está do ideal. Desta forma, é possível mapear os problemas enfrentados na escola, além de levantar as necessidades da instituição; 3.

Programação de ações concretas, nesta fase é abordado, de maneira clara e perceptível, o que vai ser realizado na escola para se conseguir chegar mais próximo do ideal.

O plano de ação é o documento de operacionalização e de implementação de todas as ações planejadas. Deve conter, no mínimo, as metas ou objetivos específicos, justificativas, as ações ou estratégias de ações, os responsáveis pela implementação das ações, o período em que elas vão acontecer e os recursos materiais e humanos necessários para a execução dessas ações ou estratégias, como afirma (Milani, 2014).

Para Oliveira (2004), o PPP da escola deve mostrar a própria instituição como um todo, sua cultura organizacional, potencialidades e limitações. Ainda na perspectiva de uma construção coletiva, podemos conjecturar, na visão do autor citado, que o PPP expressa, ou pelo menos deve expressar, qual o cerne, o eixo e a finalidade da produção do trabalho escolar. Desta forma, podemos dizer que o projeto é um documento que apresenta um planejamento racional, sistematizado, consciente e a longo prazo, através do qual as escolas delineiam a sua identidade como organização educativa.

Veiga (1996;1998) nos faz pensar no PPP como um processo permanente de reflexão e debate dos acontecimentos da escola, tendo em vista a construção democrática das decisões, para assim ultrapassar relações de competição, autoritarismo, entre outros. Para Veiga (1998), é possível apontar três movimentos básicos para a construção deste projeto denominado pela autora de: ato situacional, ato conceitual e ato operacional.

No objetivo do Ato Situacional é considerado a movimentação interna da escola, os embates e contradições, desta maneira diagnosticar e delimitar o que é prioridade. O Ato Conceitual é aquele que discute sobre as diversas concepções construtivas para o espaço da escola: ensino aprendizagem, educação, homem, escola, currículo, sociedade, objetivando de forma analítica como as atividades deliberadas

para a prática são assimiladas à realidade para qual o projeto foi construído e, assim, mudar o cotidiano escolar. Está diretamente ligado ao ato de tomar decisões que possam atingir o objetivo e as metas postas coletivamente.

Sobre a construção do Projeto Político Pedagógico, afirma:

“A construção do Projeto Político-Pedagógico parte dos princípios de igualdade, qualidade, liberdade, gestão democrática e valorização do magistério. A escola é concebida como espaço social marcado pela manifestação de práticas contraditórias, que apontam para a luta e/ou acomodação de todos na organização do trabalho pedagógico.” VEIGA (1995, p.22).

Portanto, este planejamento participativo faz com que haja constituição ativa e reflexiva por parte do corpo docente e gestores da escola, promove contribuições relevantes para as propostas de práticas efetivas que poderão ajudar a concluir com sucesso os resultados esperados.

O PPP é a organização do trabalho pedagógico em si, de toda a escola, com suas particularidades, níveis e modalidades. Documento este que segundo a CADEP (Coordenação de Apoio a Direção e Equipe Pedagógica):

- Supõe reflexão e discussão crítica sobre os problemas da sociedade e da educação para encontrar as possibilidades de intervenção na realidade.
- Busca a transformação da realidade social, econômica, política.
- Exige e articula a participação de todos os sujeitos do processo educativo. (CADEP, 2005 p.51)

Desta forma, todos aqueles que participam da construção dos compromissos coletivos e da realidade estudantil, ou seja, a comunidade escolar, constroem a visão global do que é a escola. Convém ressaltar que o PPP está Previsto na Lei de Diretrizes e Bases, artigo 12 inciso I que afirma:

Os estabelecimentos de

ensino, respeitadas as normas comuns e as do seu sistema de ensino, terão a incumbência de: I-elaborar e executar sua proposta pedagógica. (BRASIL, 1996).

Por fim, podemos caracterizar o Projeto Político Pedagógico como um plano de ação funcional para a prática da escola em suas atividades. Ele contém regras básicas de construção e com elas formam um todo que será subsídio para todo o corpo docente e discente aplicar na prática o que foi planejado para haver um maior desempenho nas disciplinas e promover atividades variadas que contribuam para o fortalecimento deste aprendizado, levando em conta toda a constituição social do aluno. No PPP, estarão contidos objetivos a serem alcançados, metas e o andamento de todo o ano letivo acerca das atividades escolares, sejam elas no ambiente da sala de aula ou não.

Na continuidade, apresentamos a análise do funcionamento dos operadores argumentativos, no gênero Projeto Político Pedagógico.

Procedimentos metodológico e análise

A investigação realizada, de natureza quali-quantitativa, objetivou descrever e analisar o funcionamento semântico-argumentativo e enunciativo dos operadores argumentativos no gênero Projeto Político Pedagógico. Por esse motivo, a análise adquiriu natureza descrita e caráter interpretativista.

O *corpus* da análise é composto por Projetos Políticos Pedagógicas coletados em escolas da rede pública de ensino do Vale do Mamanguape-PB. A investigação é de natureza descritiva e interpretativista, uma vez que descrevemos o funcionamento semântico-argumentativo dos operadores argumentativos nos enunciados do gênero em voga. A coleta do material para a pesquisa foi feita a partir da colaboração das escolas situadas nesta região do Litoral Norte da Paraíba, em especial as cidades de Rio Tinto, Mamanguape, Sapé e Cuité de Mamanguape. Foram coletados no total onze PPPs, dentre

eles quatro foram escolhidos e catalogados para dar início a análise.

A partir das análises feitas no corpus investigado, foi possível catalogar diferentes operadores argumentativos, gerando diversos efeitos de sentido: soma, explicação ou justificativa, pressuposição, contraposição, introduzir argumentos, introduzir conclusão, finalidade. Desta

forma, observamos como se dão as estratégias linguístico-argumentativas no gênero Projeto Político Pedagógico, e os diversos efeitos de sentido causados pelos operadores.

Ao total foram catalogados 159 operadores, conforme esquematizados no quadro a seguir:

Quadro 1 - Operadores Argumentativos.

Operadores argumentativos	PPP "A"	PPP "B"	PPP "C"	PPP "D"	Ocorrências
Operador que soma argumentos a favor de uma mesma conclusão	10	17	14	17	58
Operador que introduz uma justificativa ou explicação relativa ao enunciado anterior	6	16	3	23	48
Operador que contrapõe argumentos orientados para conclusões contrárias	3	7	4	12	26
Operador que introduz uma conclusão relativa a argumentos apresentados em enunciados anteriores	4	4	6	3	17
Operadores que têm por função introduzir no enunciado conteúdos pressupostos	1	3	2	0	6
Operador que indica finalidade para determinada conclusão	0	0	3	0	3

Fonte: Dados da pesquisa

De forma pontual, é possível dizer que os tipos mais presentes no documento servem para dar maior efetividade ao texto, somando argumentos em razão de determinadas conclusões, introduzindo justificativas e motivos para que determinada ação pedagógica seja feita, além de adicionar ao material um importante recurso linguístico de

contraposição para firmar determinadas propostas. Esse recurso é utilizado por meio do operador que contrapõe argumentos, algumas vezes utilizado para contrapor argumentos que levam à conclusão de que há relevância nas propostas de intervenção escolar apresentadas no documento, como veremos a seguir ao analisar alguns trechos do gênero em questão.

Trecho 1 – PPP "B"

Página 14 – Operador que introduz uma conclusão relativa a enunciados anteriores

"O Projeto "Hoje é dia de Leitura" de nossa biblioteca tem o propósito de ativá-la como uma sala de leitura que seja estimulante aos nossos estudantes e que seja um espaço efetivo no processo de busca e edificação do conhecimento, aproximando a comunidade estudantil para que esta a utilize de forma significativa e **assim** alcancemos a melhora do processo ensino-aprendizagem em nossa instituição de ensino."

O operador “assim”, presente no Trecho 18 – PPP “B”, funciona como introdutor de conclusão, r(alcancemos a melhora do processo ensino-aprendizagem em nossa instituição de ensino) relativa a argumentos anteriormente descritos dentro do enunciado. Com isso, o trecho como um todo acaba sendo uma afirmação e esse operador tem por função concluir e ou enfatizar o que já havia sido dito anteriormente.

Nesse excerto (Trecho 18 – PPP B). é perceptível esse encaminhamento, pois o locutor responsável pelo documento explica a função do projeto, diz qual a intenção da ação proposta e de que maneira isso deve atingir diretamente o desenvolvimento do aluno, a relevância para o seu aprendizado dentro da comunidade. Em seguida, o operador em questão – “assim” – entra

como um caracterizador conclusivo que corrobora com a ideia de que o “Projeto Hoje é dia de leitura” colaborada com o processo de ensino-aprendizagem da leitura na escola e ainda apresenta a importância desse tipo de atividade dentro do ambiente escolar, complementando todos os argumentos anteriores.

Como diz Ascombe-Ducrot (1983), os valores argumentativos estão intrínsecos às estruturas linguísticas, em outras palavras, o valor argumentativo está presente na estrutura mais profunda da significação. Desta forma é possível provar o porquê de o operador “assim” revelar a conclusão, trazendo a finalização pretendida. A seguir, mais um trecho com ocorrência de operador argumentativo, desta feita, introduzindo justificativa ou explicação.

Trecho 29 – PPP "D"

Página 27 – Operador que introduz uma justificativa ou explicação relativa ao enunciado anterior

"Proporcionar atividades corporais **que** despertem e concretizem nos alunos conhecimentos e vivências, globalizando o físico, a moral, o social e o espiritual **que** possam contribuir para a formação de cidadãos conscientes, críticos, cooperativos, solidários e justos."

Nesse excerto 29 – PPP D, o enunciado se constrói da seguinte forma:

S1: “Proporcionar atividades corporais”

S2: “despertem e concretizem nos alunos conhecimentos e vivências, globalizando o físico, a moral, e o espiritual”

S3: “possam contribuir para a formação de cidadãos conscientes, críticos, cooperativos, solidários e justos.”

Um pouco diferentes dos demais, este enunciado contém dois operadores do

mesmo tipo, operadores argumentativos que introduzem uma explicação ou justificativa para determinada conclusão. É possível notar que S1 vai começar a explicar as proporções das atividades corporais, S2 vai continuar a explicar os motivos pelos quais esses incentivos são feitos e justificar quais são as vantagens deste tipo de atividade na escola, das duas vezes o operador “que” foi o recurso utilizado pelo locutor para provocar no enunciado esse efeito de sentido. O S3

entra como uma explicação do segundo argumento apresentado - no caso, em relação ao S2 - aqui ele é observável como uma justificativa para a motivação exercida

pela escola em relação aos alunos.

Na continuidade, apresentamos uma ocorrência de operador introduzindo conteúdos pressupostos.

Trecho 38 - PPP "C"

Página 14 - Operador que têm por função introduzir no enunciado conteúdos pressupostos

"Sendo situada no centro da cidade, a EEEFM Prof^o Luiz Aprígio foi fundada no ano de 1939, e apesar de ter sido reformada e atualizada, a mesma, **ainda** possui resquícios da antiga arquitetura."

O operador "ainda", destacado no trecho 38 - PPP C - é constituído por dois pontos de vistas diferentes: um posto e um pressuposto, que vamos denominar de E1 (enunciador 1) e E2 (enunciador 2) respectivamente, seguindo a proposta de Ducrot (1988), que descreve a pressuposição como um tipo de polifonia de enunciadores. O posto é a informação explícita no enunciado, segundo a qual a EEEFM Prof^o Luiz Aprígio possui resquícios da antiga arquitetura. A informação pressuposta é ativada pelo operador "ainda" e consiste no ponto de vista segundo o qual a escola não possuirá

resquícios da antiga arquitetura. A polifonia de enunciadores pode ser assim descrita:

E1 - posto: "a EEEFM Prof^o Luiz Aprígio possui resquícios da antiga arquitetura".

E2 - pressuposto: "a escola não possuirá (futuramente) resquícios da antiga arquitetura".

A partir dessa informação é possível afirmar que: o locutor assume e se identifica com o E1, o conteúdo posto, e apresenta E2, mas com ele não se identifica.

O próprio trecho apresenta uma ocorrência de operador de contraposição.

Trecho 22 - PPP "A"

Página 03 - Operador que contrapõe argumentos orientados para conclusões contrárias

"**Apesar de** todas essas dificuldades estes alunos são apreciadores de músicas, danças e gostam de participar de grupos de teatro, quando a escola realiza, e dos projetos culturais executados pela escola."

No trecho 22 - PPP A, a expressão "apesar de" funciona como um operador que contrapõe argumentos orientados para conclusões contrárias, pois sua função se assemelha a do operador "embora", que também está incluído nessa categoria. O operador "embora" (e demais operadores do seu grupo) é geralmente utilizado como estratégia de antecipação do argumento, por anunciar antecipadamente que o argumento por ele introduzido será anulado, o que se configura aqui no excerto, conforme descreveremos a seguir.

O operador "apesar de" introduz o argumento segundo o qual há muitas

dificuldades na escola, o que levaria à conclusão (-r) de que não há possibilidade de trabalhar com manifestações culturais, por exemplo. Essa conclusão será, portanto, anulada ou rechaçada, a partir do argumento seguinte, qual seja "estes alunos são apreciadores de músicas, danças e gostam de participar de grupos de teatro". Esse segundo argumento, que será assimilado pelo locutor, leva à conclusão segundo o qual há possibilidade de trabalhar com manifestações culturais na escola (conclusão não-r). Essa conclusão também será assimilada por locutor responsável pelo discurso (L).

Assim, temos uma polifonia de enunciadores, que pode ser assim descrita:

E1: todas essas dificuldades;

E2 (conclusão –r): não há possibilidade de trabalhar com manifestações culturais na escola;

E3: estes alunos são apreciadores de músicas, danças e gostam de participar de grupos de teatro

E4 (conclusão não –r): há possibilidade de trabalhar com manifestações culturais na escola.

L apresenta E1, rechaça E2 e assimila E3 e E4.

Os trechos analisados acima demonstram o funcionamento de diferentes operadores presentes no *corpus* analisado e os diferentes efeitos de sentido por ele ocasionados. A seguir, apresentamos nossas considerações a respeito da pesquisa realizada.

Conclusões

A partir das análises feitas no *corpus* investigado, foi possível catalogar diferentes operadores argumentativos, gerando diversos efeitos de sentido: soma, explicação ou justificativa, pressuposição, contraposição, introduzir conclusão, apresentar finalidade. Desta forma, observamos como se dão as estratégias linguístico-argumentativas no gênero Projeto Político Pedagógico, e os diversos efeitos de sentido causados pelos operadores.

Ao total foram catalogados 159 operadores, conforme esquematizados no quadro 1 demonstrado anteriormente. Todo o processo de catalogação e análise dos operadores argumentativos presentes no gênero Projeto Político Pedagógico nos possibilitou compreender o funcionamento e a ocorrência da argumentação linguística dentro do *corpus* analisado. Buscamos encontrar os efeitos de sentido (aqui cabe a função de cada referido operador) e as estratégias utilizadas pelo locutor na construção do documento, além de revelar diferentes posições sobre o conteúdo e, conseqüentemente, assinalar possibilidades de como o interlocutor deve se situar diante do dito.

A investigação dos operadores argumentativos e da polifonia nesse gênero, de maneira especial, é relevante não só para os alunos do curso de Letras, mas também para os profissionais da área da educação e de toda a sociedade, uma vez que fornece uma descrição semântico-argumentativa e enunciativa do referido gênero, mas também verifica como a argumentatividade se processa no discurso pedagógico, em um dos documentos mais importantes para o funcionamento das escolas de educação básica do Brasil.

Foi possível notar as ocorrências de alguns tipos de operadores em específico, como: operadores que somam argumentos a favor de uma mesma conclusão, operadores que introduzem uma justificativa ou explicação relativa ao enunciado anterior e operadores que contrapõe argumentos orientadas para conclusões contrárias.

De forma pontual, é possível dizer que esses tipos mais presentes no documento servem para dar maior efetividade ao texto, uma vez que foram utilizados para intensificar os argumentos, justificar os motivos pelos quais determinada ação irá ser feita, além de adicionar ao material um importante recurso linguístico de contraposição para firmar determinadas propostas. Esse recurso é utilizado por meio do operador que contrapõe argumentos, algumas vezes utilizado para contrapor argumentos e assinalar a conclusão de que há relevância nas propostas de intervenção escolar apresentadas no próprio documento.

Referências

- BAKHTIN, Mikhail Mikhailovitch. Os gêneros do discurso, In: BAKHTIN, Mikhail Mikhailovitch. **Estética da criação verbal**; prefácio à edição francesa Tzvetan Todorov; introdução e tradução do russo Paulo Bezerra. 5ª ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2010.
- DUCROT, Oswald. **O dizer e o dito**. Revisão técnica ds tradução Eduardo Guimarães.Campinas SP: Pontes, 1987.
- DUCROT, Oswald. **Polifonia y argumentación**: Conferencias del Seminario Teoría de La Argumentación y Análisis del Discurso. Cali: Universidad del Valle, 1998.
- SILVA, Joseli Maria Da; ESPÍNDOLA, Luciene. **Argumentação na língua: Da pressuposição aos topoi**. 2 ed. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2005.
- NASCIMENTO, Erivaldo Pereira do. **Jogando com as vozes do outro: argumentação na notícia jornalística**. João Pessoa: Editora Universitária/ UFPB, 2009.
- NASCIMENTO, Erivaldo Pereira Do. **Argumentação na redação comercial e oficial: Estratégias semântico-discursivas em gêneros formulaicos**. 2 ed. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2012.
- KOCH, Ingedore Grunfeld Villaça. **A inter-ação pela linguagem**. 10 ed. São Paulo: Contexto, 2010.
- PERELMAN, Chaïm. **Retóricas**. 2ª edição. Trad. De Maria Ermantina de Almeida Prado Galvão. São Paulo: Martins Fortes, 1999.
- MILANI; Natalia Ossoki. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**, Paraná, v.2, 2014.
- VEIGA; Ilma Passos Alancastro (org.). Projeto político-pedagógico da escola: uma construção possível. In: **Projeto político-pedagógico da escola: uma construção coletiva**, 14º edição, Papirus, 2002.

O livro didático de Língua Portuguesa nos anos finais do Ensino Fundamental: A formação do sujeito leitor

Maria Vanessa Monteiro das Chagas¹

Laurênia Souto Sales²

Resumo

O presente capítulo tem por objetivo analisar como se dá a abordagem da leitura em livros didáticos de Língua Portuguesa adotados nos Anos Finais do Ensino Fundamental de escolas públicas de Mamanguape-PB. Caracterizada como qualitativa de análise documental, de modo mais específico, a pesquisa dispõe-se a averiguar o que as coleções Português: Linguagens (2017), de autoria de Cereja e Magalhães (2017), e Singular e Plural (2015), de Balthasar, Figueiredo e Goulart (2015) oferecem em termos de leitura e de que maneira as atividades dessas coleções podem contribuir para a proficiência leitora dos alunos e para o estudo dos saberes escolares. O aporte teórico é composto pelos estudos de Koch e Elias (2006), Jurado e Rojo (2006), Marcuschi (2006), entre outros autores, bem como por alguns documentos oficiais que orientam a prática docente. A análise dos dados revelou que as referidas coleções apresentam uma quantidade expressiva e variada de gêneros textuais, constituindo um importante material para o ensino da leitura, sob a perspectiva enunciativo-discursiva (BNCC, 2017), porém, em alguns momentos, as atividades se detêm a descrever, explicar e/ou resumir o conteúdo abordado no capítulo em que se encontram, necessitando, assim, da intervenção do professor no que diz respeito a elaborar novo planejamento para as atividades propostas no livro didático.

Palavras-chave: Ensino. Leitura. Livro Didático.

Apresentação

Este capítulo é um desmembramento da pesquisa desenvolvida no plano “O Livro Didático de Língua Portuguesa nos Anos Finais do Ensino Fundamental: a formação do sujeito leitor”, vinculado ao projeto “Formação leitora nos Anos Finais Do Ensino Fundamental: O Livro Didático como fonte para o estudo dos saberes escolares”, cujo desenvolvimento contou com o apoio do CNPq na vigência 2018-2019. A pesquisa, sob a coordenação da Profa. Dra. Laurênia Souto Sales, buscou investigar de que maneira

os livros didáticos adotados pelas escolas de Mamanguape-PB contribuem para o estudo dos saberes escolares, com ênfase no aprimoramento da capacidade leitora dos alunos.

A opção por dar enfoque ao ensino da leitura se deu pelo fato de que essa é uma atividade tão presente quanto indispensável no dia a dia das sociedades letradas, de modo que a todo o momento estamos lendo textos nos mais variados contextos, e que se apresentam das mais diversas formas. No trânsito, por exemplo, é possível encontrar

¹Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Formação leitora nos Anos Finais do Ensino Fundamental: O Livro Didático como fonte para o estudo dos saberes escolares/ O Livro Didático de Língua Portuguesa nos Anos Finais do Ensino Fundamental: a formação do sujeito leitor

Estudante de Iniciação Científica: Maria Vanessa Monteiro das Chagas (e-mail: vanessachagas.ufpb@gmail.com)

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br e-mail: cadastrcgaic@propesq.ufpb.br)

²Orientadora: Laurênia Souto Sales (e-mail: laureniasouto@gmail.com, telefone: (83) 99904-6964)

placas de sinalização que se apresentam na linguagem verbal e não verbal, desse modo, é possível encontrar uma placa vermelha como enunciado “PARE” escrito em letras brancas, ou um círculo vermelho, com centro branco e uma seta preta que aponta para a frente e que indica que o motorista deve seguir em frente. Seja através de letras ou imagens, como nos exemplos citados, assim como por gestos e expressões faciais, os enunciados nos circundam e nos constituem enquanto sujeitos leitores capazes de decifrá-los e, por meios de diversos processos, interpretá-los de maneira ativa.

Dada sua importância, faz-se necessário voltar o olhar para o modo como a leitura vem sendo ensinada na escola, em especial nas aulas de português, uma vez que, conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2017), no que tange especificamente à disciplina de Língua Portuguesa, deve-se proporcionar aos estudantes experiências que viabilizem a ampliação dos letramentos, de modo que os alunos se tornem capazes de se posicionarem com criticidade e de maneira ativa nas diversas práticas sociais que se instauram pela oralidade, pela escrita e por outras linguagens.

Apesar da ênfase dada à disciplina Língua Portuguesa, é sabido que é papel de todos os componentes curriculares proporcionar o desenvolvimento e aprimoramento de habilidades e competências leitoras. Assim, pode-se entender que os resultados acerca dessa atividade apresentados por programas de avaliação como o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) são reflexo do trabalho realizado em sala de aula. Os dados do PISA (2015), especificamente, revelam que um percentual pouco expressivo de alunos realiza uma leitura satisfatória, correspondendo a cerca de 0,14% dos alunos submetidos ao exame, enquanto a maioria, que representa 43,93%, se encontra no primeiro nível de leitura, a que podemos chamar parafrástico.

Tendo em vista o papel da leitura na sociedade e, em especial, seu trato em sala de aula, esta pesquisa, que se caracteriza como

qualitativa de análise documental, trata da abordagem da leitura no livro didático (LD), material de presença marcante na sala de aula e que, conforme Jurado e Rojo (2006), constitui a principal fonte de leitura utilizada, sendo, muitas das vezes, a única a que os alunos têm acesso.

A fim de analisar o que o LD propõe em suas atividades, em termos de leitura, buscamos, de modo mais específico, averiguar o que as coleções Português: Linguagens (2017), de autoria de Cereja e Magalhães (2017), e Singular e Plural (2015), de Balthasar, Figueiredo e Goulart (2015) oferecem em termos de leitura e de que maneira esse material pode contribuir para a proficiência leitora dos alunos, e para o estudo dos saberes escolares.

Para tal, valemo-nos dos estudos de Koch e Elias (2006), Jurado e Rojo (2006), Marcuschi (2006), entre outros autores que compreendem a leitura como um processo complexo de construção de sentidos, que se dá pela relação autor-texto-leitor, de modo que estes interagem entre si. Recorremos, ainda, às orientações presentes nas documentações oficiais, tais como a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental – PCN (BRASIL, 1998).

Nas seções a seguir apresentamos a fundamentação teórica utilizada para embasar a pesquisa; o percurso metodológico adotado para coleta de dados; a análise dos dados; e, por fim, encerramos o artigo com uma síntese das discussões empreendidas ao longo deste trabalho.

Fundamentação teórica

Ler é uma das atividades mais comuns em nossa sociedade, porém essa atividade envolve processos complexos, tais como a decifração do código, estabelecimento de inferências, levantamento de hipóteses e outros movimentos que possibilitam o estabelecimento de uma interpretação possível para o texto lido.

Koch e Elias (2006) classificam as

concepções de leitura a partir do elemento que recebe maior enfoque, assim, quando, no processo de leitura, a ênfase é dada ao texto, a leitura é concebida numa perspectiva estruturalista, como uma atividade de decodificação do código linguístico. Contudo, conforme as autoras, ao direcionar o foco para o autor, é a concepção cognitivista de leitura que está em voga, pois o leitor busca captar a intenção do daquele que produziu o texto. Por outro lado, se se considera a participação ativa do leitor na interpretação do texto, tem-se aí uma concepção interacionista de leitura, pois o foco recai sobre a relação autor-texto-leitor.

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) adota a perspectiva enunciativo-discursiva de linguagem, concepção já presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), e a partir da qual a linguagem é concebida como “uma forma de ação interindividual orientada para uma finalidade específica; um processo de interlocução que se realiza nas práticas sociais existentes numa sociedade, nos distintos momentos de sua história” (BRASIL, 1998, p. 20). Portanto, além do conhecimento de mundo de cada indivíduo, acredita-se que o contexto de produção também “entra” no jogo de construção de sentidos empreendido durante a leitura.

Em consonância com esses documentos, o Plano Nacional do Livro Didático – PNL D (BRASIL, 2017) apresenta os seguintes critérios, a partir dos quais as atividades podem proporcionar o desenvolvimento da proficiência leitora dos alunos:

- encararem a leitura como uma situação de interlocução leitor/autor/texto socialmente contextualizada;
- respeitarem as convenções e os modos de ler próprios dos diferentes gêneros, tanto literários quanto não literários;
- desenvolverem estratégias e capacidades de leitura, tanto as relacionadas aos gêneros propostos quanto as inerentes ao nível de proficiência que se pretende levar o

estudante a atingir. (BRASIL, 2017, p. 19)

Percebe-se, portanto, que o PNL D (BRASIL, 2017), bem como outros documentos norteadores do ensino no país, aponta que a leitura está para além da decifração do código linguístico, de modo que “para se compreender um texto tem-se que ir muito além dele mesmo” (MARCUSCHI, 2004, p. 275).

Em consonância com Marcuschi (2004), Jurado (2003, p. 76) afirma que “ler é dialogar com a consciência do autor, com outros enunciados e vozes, não decifrando, mas produzindo sentidos com os conhecimentos que se tem de outros textos/enunciados e com os que trazem o autor.” A autora enfatiza que a leitura se dá por meio de diálogos e que tem por base os conhecimentos prévios, os quais são recuperados e confrontados com os trazidos pelo autor do texto. Assim, no ato de leitura é preciso perceber o estabelecimento da intertextualidade, ou seja, da relação de influência entre os textos, e da interdiscursividade, que diz respeito ao nível discursivo da enunciação, a partir do qual o leitor pode perceber os discursos que atravessam o texto lido, uma vez que, de acordo com Pêcheux (2009), o interdiscurso, que permeia e constitui a enunciação, diz respeito àquilo que fala sempre antes, em outro lugar e independentemente.

Ao discutir a noção de leitura, Marcuschi (2004, p.275) aponta que “a compreensão é um processo de construção de sentidos e produção de conhecimento baseado em atividades inferenciais e investimentos de conhecimentos pessoais no confronto com conhecimentos textuais. Trata-se de um trabalho sobre o texto.”. Destacamos desse trecho a noção de compreensão enquanto construção, de modo que os sentidos não devem ser somente localizados ou apreendidos, mas formulados a partir da relação entre os conhecimentos pessoais e textuais. Levar em conta os conhecimentos pessoais implica considerar que diferentes perfis traçam caminhos de leitura diferentes, e isso resulta na existência de uma pluralidade de leituras

e sentidos atribuídos a um mesmo texto (KOCH E ELIAS, 2006, p. 21).

Compreende-se, portanto, que o texto não se encerra em si mesmo, estando aberto para variadas e, em certa medida, reguladas interpretações, pois o leitor se coloca ativamente nesse processo, em diálogo com o autor por meio do texto, e cada interação resulta em uma interpretação diferente, permeada do conhecimento de mundo e outras especificidades de cada leitor.

De acordo com Alves (2011), o que se vê no contexto escolar, porém, ainda é uma concepção de compreensão enquanto atividade de decodificação, de modo que compreender diria respeito a ser capaz de extrair conteúdos. Acerca disso, Marcuschi (2006) afirma:

A leitura não deve ser confundida com uma simples atividade de extração de informações contidas na superfície textual. A leitura está associada à compreensão. [...] Portanto, ler é compreender, e compreender é um processo. Ao reagir a um texto, o leitor produz sentidos, lançando mão do conhecimento partilhado e de um conjunto de contextualizadores, seja do ponto de vista textual, social ou cultura. (MARCUSCHI, 2006, p. 64)

Percebe-se, portanto, que as considerações convergem para a compreensão da leitura como um processo complexo que envolve movimentos diversos que vão além da localização de informações que se encontram na superfície do texto.

No que tange à análise da coleção Português: Linguagens (2017), tratando especificamente do eixo leitura, o PNLD (2017) afirma que “o eixo de **leitura** traz propostas bem situadas. As atividades exploram variadas estratégias de leitura, com foco na identificação de informações e na formulação e verificação de hipóteses, além da análise da materialidade do texto e de sua linguagem” (BRASIL, 2017, p. 43).

Acerca da coleção Singular e Plural (2015), o PNLD (2017) destaca:

A **leitura** é efetivamente tratada como processo e as atividades propostas colaboram para a formação do leitor. Há consistência em relação à apresentação dos textos e à metodologia para os procedimentos de leitura. A coletânea é diversificada e representativa do que a cultura escrita tem a oferecer aos estudantes; constitui-se de textos literários diversificados de autores predominantemente brasileiros consagrados e pertencentes a épocas diferentes. (BRASIL, 2017, p. 49)

Como se pode observar, a avaliação feita para ambas as coleções foi bastante positiva, com destaque para “propostas [de atividades] bem situadas” e variedade das estratégias de leitura, no caso da coleção Português: Linguagens (2017); e o entendimento de que a atividade de leitura é concebida como um processo, colaborando para a formação leitora, no caso da coleção Singular e Plural (2015). Cabe-nos, então, partirmos dessa avaliação analisar os dados que compõem o *corpus* desta pesquisa.

Metodologia e análise

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa de análise documental. É considerada qualitativa por preocupar-se com a compreensão acerca do que é ofertado em termos de leitura pelas coleções analisadas, a saber: a coleção Português: Linguagens, de autoria de Cereja e Magalhães (2017), e a coleção Singular & Plural, de autoria de Balthasar, Figueiredo e Goulart (2015). Em determinados momentos são apresentados dados numéricos, porém, estes não configuram o foco principal, mas elucidam e justificam a análise qualitativa empreendida. Pode-se dizer, portanto, que se detém à qualidade do objeto em análise, pois, conforme Silveira e Córdova (2009) preocupa-se com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, como é o caso do desenvolvimento da proficiência em leitura.

Enquadra-se, ainda, no tipo documental por ter como corpus as coleções de livro didáticos Português: Linguagens (2017), de autoria de Cereja e Magalhães (2017), e Singular e Plural (2015), de Balthasar, Figueiredo e Goulart (2015).

As atividades da pesquisa foram desenvolvidas, em grande parte, nas dependências do Campus IV - Litoral Norte da Universidade Federal da Paraíba, unidade Mamanguape-PB. Ocorreram encontros de estudo que tinham por objetivo a discussão de textos teóricos previamente disponibilizados pela orientadora, orientações e encaminhamentos para cada etapa a ser seguida e discussão acerca do desenvolvimento da etapa vigente.

Dentre os textos lidos encontram-se o livro “Aula de Português”, de Irlandé Antunes (2003); “Prática de leitura e escrita na escola: construindo textos e reconstruindo sentidos”, de Pereira (2011); “Da aplicação de Linguística à Linguística Aplicada Indisciplinar”, de Moita Lopes (2011); bem como os documentos oficiais “Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental” (BRASIL, 1998) e a “Base Nacional Comum Curricular” (BRASIL, 2017).

Além das leituras e discussões, foram realizadas as seguintes atividades: a) levantamento das coleções adotadas pelas escolas municipais e estaduais do município de Mamanguape-PB; b) verificação da presença (ou não) das coleções *corpus* deste estudo no guia do PNLD (2017); c) catalogação dos gêneros presentes nos quatro (4) volumes da coleção Português: Linguagens,

de autoria de Cereja e Magalhães (2017), e dos quatro (4) volumes da coleção Singular & Plural, de Balthasar, Figueiredo e Goulart (2015); d) análise dos capítulos presentes em todas as unidades de cada um dos livros; e) divulgação dos resultados obtidos em eventos científicos.

Em visita às secretarias de educação municipal e estadual da cidade de Mamanguape- PB, recebemos uma relação com as escolas que possuem Ensino Fundamental II. A partir disso, dirigimo-nos às escolas para averiguar se estas adotaram livros didáticos e qual a coleção. Constatamos, então, que as escolas municipais estavam utilizando a coleção Singular & Plural (2015), e as escolas estaduais a coleção Português: Linguagens (2017). Na oportunidade das visitas, algumas escolas nos cederam exemplares de todas as séries das duas coleções, o que nos possibilitou fazer a catalogação dos gêneros e análise das atividades propostas.

Selecionado o *corpus*, verificamos o Catálogo do Programa Nacional do Livro: Língua Portuguesa – Ensino fundamental anos finais (BRASIL, 2017), e constatamos que as duas coleções que compõem nosso corpus estão na listagem do catálogo. A partir das análises empreendidas no documento, inteiramo-nos do que foi apontado como positivo ou negativo neste documento acerca dessas coleções.

Em seguida, partimos para a catalogação dos gêneros em todos os volumes, conforme apresentamos no quadro a seguir:

Quadro 1 – Modelo utilizado para a catalogação dos gêneros

CATALOGAÇÃO DO LIVRO “SINGULAR & PLURAL” – 6º ANO			
GÊNERO	TÍTULO	AUTOR	PÁGINA
Tira	Escola de animais	Leandro Robles	16
Diário (Fragmento)	A agenda de Carol	Inês Stanisiere	31
Canção	Uirapuru	Waldemar Henrique	142-143

Por fim, foi realizada a análise de atividades presentes em todos os volumes, mas, a fim de amostragem, e por razão da extensão do corpus, optamos por apresentar um recorte de atividades dos volumes de 6º e 9º ano das coleções. Na análise, foi levado em conta o capítulo em que a atividade se insere, bem como seu enunciado e questões propostas para a leitura do gênero trabalhado, de modo que buscou-se verificar qual concepção de leitura é predominante, bem como de que maneira o material contribui para o desenvolvimento da proficiência leitora dos alunos que dele fazem uso.

Quanto à estrutura das coleções, constatou-se que os volumes da coleção *Português-Linguagens* (2017) são compostos por 4 unidades temáticas, dotadas de três capítulos cada. Ademais, cada unidade apresenta um projeto de finalização. As unidades são abertas pela seção denominada “Fique ligado! Pesquise!”, que apresenta textos curtos para leitura e sugestões de leitura. As unidades são as seguintes: no volume 6, “No mundo da fantasia”, “Crianças”, “Descobrimo quem sou eu” e “Verde, adoro ver-te”; no volume 7, “Heróis”, “Viagem pela palavra”, “Eu e os outros” e “Medo e aventura”; no volume 8, “Humor: entre o riso e a crítica”, “Adolescer”, “Consumo” e “Ser diferente”; no volume 9, “Caia na rede”, “Amor”, “Ser jovem” e “Nosso tempo”.

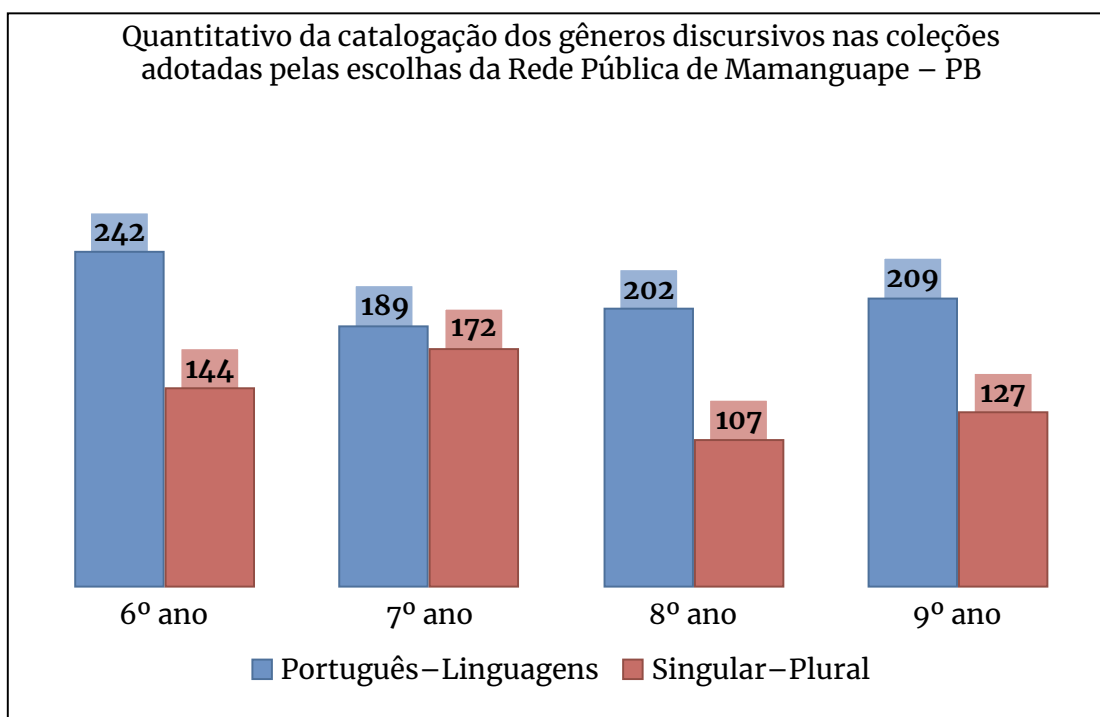
As unidades apresentam as seções “Estudo de texto”, voltada para o eixo da leitura; “A língua em foco” e “De olho na escrita”, voltadas para estudos linguísticos e produção escrita; “Passando a limpo”, com exercícios com questões objetivas; e “Intervalo”, que reúne atividades em torno de projetos didáticos.

Os livros da coleção *Singular & Plural* são estruturados em três cadernos, intitulados “Caderno de Leitura e produção”, dividido em três unidades; “Caderno de Práticas de leitura”, que apresenta dois capítulos; e o “Caderno de Estudos de língua e linguagem”, composto por três unidades com quantidade de capítulos variável.

O “Caderno de Leitura e Produção” apresenta as seguintes unidades temáticas: no volume 6, “Mudanças e transformações”, “Um povo de diversas cores” e “Navegando nos mares da internet”; no volume 7, “Mudanças e transformações”, “Diversidade cultural” e “Meio ambiente e participação política”; no volume 8, “Comportamento: você vai na ‘onda’ ou tem opinião própria?”, “Diversidade cultural” e “Corrupção: esse mal tem cura?”; no volume 9, “Mudança e transformação”, “Diversidade cultural” e “Não é brincadeira: o problema do trabalho infantil”.

A catalogação revelou que ambas as coleções possuem um quantitativo expressivo de gêneros, conforme pode ser visto no gráfico a seguir.

Gráfico 1 – Quantitativo da catalogação dos gêneros discursivos nas coleções adotadas pelas escolas da Rede Pública de Mamanguape – PB



Conforme pode ser observado no gráfico, a coleção Português: Linguagens apresenta uma quantidade maior de textos, pertencentes a variados gêneros, em relação à coleção Singular & Plural. Esse dado pode refletir no modo como se dá a abordagem desses gêneros. A seguir, analisaremos atividades de leitura propostas

Selecionamos quatro (4) amostras de atividades presentes nos livros de 6º e 9º ano, sendo duas de cada coleção, uma de cada ano citado, a fim de analisar como se dá o trabalho de leitura de alguns dos textos ofertados.

A primeira amostra encontra-se no volume I do Livro Português-Linguagens, destinado aos discentes do 6º ano do Ensino Fundamental, especificamente no capítulo 1 da terceira unidade, pertencente à seção “A língua em foco”: O grau na construção do texto.

O foco da seção é o estudo da língua, de modo que se volta à análise e reflexão acerca dos elementos linguísticos. Nesse capítulo, os estudos se direcionam ao grau dos substantivos e adjetivos. De acordo

com a proposta do LD em questão, nas atividades de leitura, as questões “levam o aluno a considerar os recursos linguísticos presentes e os efeitos de sentido que produzem” (PNLD, 2017, p. 42). Vejamos, a seguir, como ocorre no recorte da atividade:


Figura 1 – Recorte do exercício das páginas 152-153 do volume 1 da coleção *Português: Linguagens*, de autoria de Cereja e Magalhães (2017)

O GRAU NA CONSTRUÇÃO DO TEXTO

Leia este texto, de Rubem Alves:

O futebol traz o riso

[...]
O Ronaldinho joga futebol como menino.
Não sei a origem do costume de se colocar o sufixo "inho" ao final do nome dos jogadores de futebol. "Inho" é um sufixo diminutivo, carinhoso, acriançante. Mas quando se vê um jogo não há "inhos" em campo. É um jogo bruto, cheio de trapaças, malandragens, pontapés, empurrões, rasteiras, palavrões e, por vezes, sopapos. Acho que o sufixo apropriado aos jogadores de futebol deveria ser "ão".
O único a merecer o sufixo "inho" é o Ronaldinho. Porque ele é uma criança. Está sempre sorrindo. Ele ri mesmo quando a jogada não dá certo. Ronaldinho é uma alegria sorridente. Que ele jamais tenha a ideia louca de ir a um ortodontista para consertar os dentes! O segredo do seu sorriso iria para o brejo. Pouco se me dá o time em que ele está jogando. Eu torço sempre para o Ronaldinho, mesmo que ele não faça gols nem determine a política econômica do Brasil. Sou assim, um torcedor "idiota". Não torço por time algum. Torço é pelo Ronaldinho. [...]



(<http://bonsfluidos.abril.uol.com.br/livre/edicoes/0086/preview12.shtml>. Acesso em: 25/3/2010.)

152

1. O autor rejeita o costume de empregar o sufixo **-inho** no nome de jogadores de futebol. Por quê?
2. Para explicar os sentidos do sufixo **-inho**, o autor emprega dois adjetivos.
 - a) Quais são eles?
 - b) Um desses adjetivos é um neologismo, ou seja, uma palavra inventada pelo autor. Qual é ela? O que significa?
3. Por que o autor acha que o sufixo **-ão** seria mais apropriado para os jogadores de futebol?
4. Os sufixos **-inho** e **-ão** podem se ligar a substantivos e adjetivos. Qual é a classe gramatical da palavra a que se liga o sufixo **-inho** no texto?
5. Por que o autor considera que Ronaldinho é o único jogador que merece o sufixo **-inho**?

Fonte: CEREJA, William Roberto; MAGALHÃES, Thereza Chochar. *Português: Linguagens*, 6º ano. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2017. p. 152-153

A amostra traz uma crônica de Rubem Alves e, em seguida, são expostas algumas questões que tratam do grau dos substantivos e adjetivos. Nessa atividade busca-se aliar o estudo gramatical à

interpretação textual.

Logo na primeira questão, propõe-se que o aluno olhe para o texto e observe que o diminutivo utilizado tem uma função pretendida pelo autor. Dessa forma, a questão

contribui para que o aluno compreenda o que propõe Rubem Alves quanto à utilização do sufixo *-inho* no nome de jogadores de futebol. No entanto, na crônica analisada, há questões que se voltam para a localização da categoria gramatical estudada, a exemplo da segunda e quarta. As questões posteriores à crônica também poderiam voltar-se à reflexão do leitor sobre o texto. Como exemplo: “Você concorda com o que é exposto na crônica? Por quê?”.

De modo geral, observa-se que as atividades de leitura compreendem uma perspectiva mais funcional, entretanto, em alguns momentos, voltam-se à localização das categorias gramaticais abordadas.

A próxima amostra é também do 6º

ano e com enfoque nos estudos linguísticos, porém pertence à coleção *Singular & Plural* (2015).

Situado no “Caderno de Estudos de língua e linguagem”, o capítulo 4, intitulado *Substantivo: classe de palavras que nomeiam as coisas no mundo*, tem suas discussões norteadas, conforme as autoras, por alguns questionamentos. São eles:

- Afinal, o que caracteriza os substantivos? Eles existem para quê?
- Como uma classe de palavras variável, que tipo de modificação eles podem sofrer?
- Qual é a sua importância na língua?

A seguir, analisaremos uma questão proposta no conjunto de atividades que encerram o capítulo.

Figura 2 – Recorte do exercício da página 254 do volume 1 da coleção *Singular & Plural*, de autoria de Balthasar, Figueiredo e Goulart (2015)

3. Leia esta tira do rato Níquel Náusea, em que aparece uma personagem chamada Sábio do Buraco. Ele é um rato ancião que vive em uma toca e costuma ensinar coisas sobre a vida.



- a) A intenção de humor dessa tira baseia-se em um final inesperado (uma quebra de expectativa).
- I. Nos dois primeiros quadrinhos, a quem o rato parece se referir quando fala em “colecionadores de borboletas”?
 - II. O que, nesses quadrinhos, nos leva a pensar assim?
 - III. Por que podemos dizer que o último quadrinho, inesperadamente, desconstrói essa ideia?
 - IV. Por que a personagem que aparece no último quadrinho é considerada *cafajeste*? (Se necessário, procure o significado de *cafajeste* no dicionário.)
- b) Fernando Gonsales, o autor dessa tira, é biólogo de profissão.
- I. Se ele quisesse indicar a flexão de gênero do substantivo *borboleta*, em um texto que estivesse escrevendo para uma publicação científica, você acha que seria adequado usar a mesma forma que ele usou na tira? Por quê?
 - II. Como ficaria esse substantivo se tivéssemos que usá-lo no gênero masculino, de acordo com as regras da gramática normativa?
 - III. Como se classifica esse substantivo se considerarmos o tipo de flexão de gênero que ele sofre?

Fonte: FIGUEIREDO, Laura de; BALTHASAR, Marisa; GOULART, Shirley. *Singular & Plural: leitura, produção e estudos de linguagem*. 6º ano. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2015. p. 254

A amostra é composta por uma tira de Fernando Gonsales. No enunciado da questão, há a apresentação de um dos personagens, chamado Sábio do Buraco, que “vive em uma toca e costuma ensinar coisas sobre a vida.” A partir desse enunciado, já é possível inferir que possivelmente a tira contém um ensinamento, o que é confirmado com a leitura.

Dividida em duas partes (a e b), a questão inicia, na letra a, pela solicitação da localização de informações nos quadrinhos, que, pode-se dizer, constitui um dos primeiros passos a serem dados na atividade de leitura, para viabilizar a construção de sentidos para os dados observados.

Porém, ao invés de um aprofundamento acerca das informações apreendidas na primeira parte, a letra b focaliza no substantivo enquanto classe de palavras, despreendido do texto proposto para a leitura.

Esse primeiro bloco de amostras nos fornecem dados que confirmam a análise do PNLD (2017) acerca das estratégias de leitura utilizadas para o trabalho com o texto, porém, é possível perceber que certas limitações no material que devem ser contornadas pelo docente a partir do planejamento da aula e adequação das atividades à turma.

Partiremos agora para o segundo bloco de amostragem e análise, referente aos volumes do 9º ano das duas coleções. Seguindo o padrão, iniciaremos pela coleção Português: Linguagens.

A amostra encontra-se no capítulo 2, intitulado *Posto... Logo, existo!*, da primeira unidade do volume. O capítulo inicia com leitura e atividade acerca das selfies postadas nas redes sociais, perpassa o estudo do pronome relativo e culmina no tratamento do plural dos adjetivos compostos. A seguir, o recorte do texto e atividade propostos no início do capítulo.

Figura 3 – Recorte do exercício das páginas 29 e 30 do volume 4 da coleção *Português: Linguagens*, de autoria de Cereja e Magalhães (2017)

CAPÍTULO

2

Posto... Logo, existo!

Um passeio gostoso pelo shopping e... um selfie em que estou comendo um bombom, na frente da loja de chocolates! Mais uma volta, peço um sorvete e... um selfie com o sorvete. Antes de sair, mais um selfie com uma amiga que encontrei. Pronto! Agora é só postar. Para quem? Para mim?

Selfies

Muita gente se irrita, e tem razão, com o uso indiscriminado dos celulares. Fossem só para falar, já seria ruim. Mas servem também para tirar fotografias, e com isso somos invadidos no Facebook com imagens de gatos subindo na cortina, focinhos de cachorro farejando a câmera, pratos de torresmo, brownie e feijoada. Se depender do que vejo com meus filhos – dez e 12 anos –, o tempo dos “selfies” está de todo modo chegando ao fim. Eles já começam a achar ridícula a mania de tirar retratos de si mesmos em qualquer ocasião. Torna-se até um motivo de preconceito para com os colegas.

“Fulaninha? Tira fotos na frente do espelho.” Hábito que pode ser compreensível, contudo. Imagino alguém dedicado a melhorar sua forma física, registrando seus progressos semanais. Ou apenas entregue, no início da adolescência, à descoberta de si mesmo.

A bobeira se revela em outras situações: é o caso de quem tira um “selfie” tendo ao fundo a torre Eiffel, ou (pior) ao lado de, sei lá, Tony Ramos ou Cauã Reymond.

Seria apenas o registro de algo importante que nos acontece – e tudo bem. O problema fica mais complicado se pensarmos no caso das fotos de comida. Em primeiro lugar, vejo em tudo isso uma espécie de degradação da experiência.

Ou seja, é como se aquilo que vivemos de fato – uma estada em Paris, o jantar num restaurante – não pudesse ser vivido e sentido como aquilo que é.



29

Se me entrego a tirar fotos de mim mesmo na viagem, em vez de simplesmente viajar, posso estar fugindo das minhas próprias sensações. Desdobro o meu "self" (cabe bem a palavra) em duas entidades distintas: aquela pessoa que está em Paris, e aquela que tira a foto de quem está em Paris.

Pode ser narcisismo, é claro. Mas o narcisismo não precisa viajar para lugar nenhum. A complicação não surge do sujeito, surge do objeto. O que me incomoda é a torre Eiffel; o que fazer com ela? O que fazer de minha relação com a torre Eiffel?

Poderia unir-me à paisagem, sentir como respiro diante daquela triunfal elevação de ferro e nuvem, deixar que meu olhar atravesse o seu duro rendilhado que fosforesce ao sol, fazer-me diminuir entre as quatro vigas curvas daquela catedral sem clero e sem paredes.

Perco tempo no centro imóvel desse mecanismo, que é como o ponteiro único de um relógio que tem seu mostrador na circunferência do horizonte. Grupos de turistas se fazem e desfazem, há ruídos e crianças.

Pego, entretanto, o meu celular: tiro uma foto de mim mesmo na torre Eiffel. O mundo se fecha no visor do aparelho. Não por acaso eu brinco, fazendo uma careta idiota; dou de costas para o monumento, mas estou na verdade dando as costas para a vida.

[...]

Talvez as coisas não sejam tão desesperadoras. Imagine-se que daqui a cem anos, depois de uma guerra atômica e de uma catástrofe climática que destruam o mundo civilizado, um pesquisador recupere os "selfies" e as fotos de batata frita.

"Como as pessoas eram felizes naquela época!" A alternativa seria dizer: "Como eram tontas!". Dependará, por certo, dos humores do pesquisador.

Marcelo Coelho

(Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ilustrada/162525-selfies.shtml>.)

Acesso em: 15/7/2014.)

narcisismo: amor pela própria imagem.
self (do inglês): si mesmo.



Quem é Marcelo Coelho?

Marcelo Coelho nasceu em São Paulo, SP, em 1959. Formou-se em Sociologia, é escritor e professor universitário e publica textos em jornais como colunista.

Entre outros livros, é autor de *Noturno*, *Jantando com Melvin*, *Gosto se discute* e *Trivial variado*. Para o público infantil, escreveu *A professora de desenho e outras histórias* e *Minhas férias*.



30


Fonte: CEREJA, William Roberto; MAGALHÃES, Thereza Chochar. **Português: Linguagens**, 9º ano. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2017. p. 29-30

Como pode ser observado, o fragmento do texto escrito por Marcelo Coelho e intitulado "Selfies" se encontra na abertura do segundo capítulo e sucede um breve texto que simula uma pessoa se preparando para tirar uma foto de si mesma. Além disso, não há, até o momento, nenhum enunciado que oriente a leitura do texto que segue, somente na página seguinte, cujo recorte encontra-se abaixo, há um exercício de compreensão e interpretação. Vejamos:

Figura 4 – Recorte do exercício das páginas 31 do volume 4 da coleção *Português: Linguagens*, de autoria de Cereja e Magalhães (2017)

Estudo do texto

COMPREENSÃO E INTERPRETAÇÃO



1. No texto, o autor, Marcelo Coelho, aborda o uso do telefone celular.
 - a) Ele vê esse uso de forma positiva ou negativa? Por quê?
 - b) Das múltiplas funções do celular, qual é a que mais o incomoda?
 - c) O que ele pensa de fotos banais, como “gatos subindo na cortina, focinhos de cachorro farejando a câmera, pratos de torresmo, brownie e feijoada”?
2. De acordo com o texto, apesar do uso quase ilimitado do celular nos dias de hoje para tirar fotos, o *selfie* é uma unanimidade entre os adolescentes? Por quê?
3. O autor se posiciona claramente sobre os *selfies*.
 - a) Em que situação ele acha que haveria sentido alguém fotografar a si mesmo?
 - b) Em que tipo de situação ele rejeita os *selfies*?
4. Segundo o autor, a onda dos *selfies* provocou uma “espécie de degradação da experiência”. Explique o que ele quer dizer com isso.
5. Para ilustrar seu ponto de vista, o autor cita uma viagem a Paris.
 - a) Em tese, o que uma pessoa procura quando vai a Paris?
 - b) O que muda quando ela fotografa a si mesma em Paris?
 - c) Por que o autor vê narcisismo nesse tipo de atitude?
6. O autor explica: “Desdobro o meu ‘self’ (cabe bem a palavra) em duas entidades distintas: aquela pessoa que está em Paris, e aquela que tira a foto de quem está em Paris”. Dos itens a seguir, qual indica um procedimento que não seria próprio de uma “pessoa que está em Paris”? Responda no caderno.
 - “Poderia unir-me à paisagem”
 - “Poderia [...] sentir como respiro diante daquela triunfal elevação de ferro e nuvem”
 - “Não por acaso eu brinco, fazendo uma careta idiota”
 - “Perco tempo no centro imóvel desse mecanismo”
 - “Poderia [...] deixar que meu olhar atravesse o seu duro rendilhado que fosforesce ao sol”
7. Interprete: Em relação ao trecho “dou de costas para o monumento, mas estou na verdade dando as costas para a vida”, por que, para o autor, o *selfie* indiscriminado é uma forma de negação da vida?
8. No final do texto, supondo a destruição do mundo civilizado e a recuperação dos *selfies* e as fotos de batata frita, o autor imagina que o pesquisador vai dizer “Como as pessoas eram felizes naquela época!” ou “Como eram tontas!”.
 - a) O que você acha que o pesquisador diria?
 - b) Se o jornalista Marcelo Coelho fosse o pesquisador, o que ele diria?
 - c) E você, o que diria?

Fonte: CEREJA, William Roberto; MAGALHÃES, Thereza Chochar. *Português: Linguagens*, 9º ano. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2017. p. 31

A atividade que compõe a amostra traz um trabalho gradativo de leitura que parte de questões mais amplas, como as letras a, b e c da primeira questão, que tratam do uso do celular, cujas respostas podem ser encontradas no texto ou inferidas a partir dele. Temos na questão a: “Ele vê esse uso de forma positiva ou negativa? Por quê?”, uma pergunta que exige que o aluno leitor localize trechos do texto em que o autor expressa sua opinião e interprete essas falas, tomando-as como positivas ou negativas e, ainda,

justifique tal posicionamento.

Na terceira questão há o movimento de localização de informações sobre o posicionamento do autor sobre os *selfies*, uma vez que se pede que o aluno responda:

- a) Em que situação ele acha que haveria sentido alguém fotografar a si mesmo?
- b) Em que situação ele rejeita os *selfies*?

Nas questões seguintes requisita-se do aluno estabelecimento de inferências, levantamento de hipóteses, resgate do conhecimento de mundo do leitor e sua

opinião sobre o que é expresso. Assim, é construído um caminho de interpretação que culmina na emissão da própria opinião sobre o que é expresso.

Por fim, iremos analisar uma atividade do segundo capítulo da segunda unidade do volume 4 da coleção Singular &

Plural, dirigido às turmas de 9º ano. Essa unidade trata da diversidade cultural, e o capítulo em que a atividade se encontra trata, especificamente, do etnocentrismo e da produção de uma apresentação oral. A seguir, recortes do texto e atividade proposta para a leitura.

Figura 5 – Recorte do exercício da página 83 e 84 do volume 4 da coleção Singular & Plural, de autoria de Balthasar, Figueiredo e Goulart (2015)

Leitura

Converse com a turma

Antes da leitura do texto de divulgação científica, você e seus colegas vão ler e discutir a crônica "Programa de índio", de Antônio Prata.

A propósito, você já ouviu ou usou a expressão "programa de índio"? Sabe em que situações é usada? Qual é seu sentido? Que tipo de situação você espera encontrar em uma crônica com esse título?

▼ Agora, acompanhe a leitura da crônica.

Programa de índio


Depois de uma longa e complexa explicação, meu amigo antropólogo conseguiu fazer com que o taxista finalmente entendesse sua profissão, dizendo: "Trabalho com índios". O motorista então perguntou, interessado: "E aí, eles estão melhorando?". Meu amigo não entendeu. "Como assim, melhorando?" "Assim, evoluindo: ou ainda estão naquele atraso da época do descobrimento"?

Infelizmente, a maioria das pessoas pensa como o taxista. Como se numa suposta corrida, nós, descendentes da cultura europeia e pertencentes a esse negócio chamado "civilização ocidental", com telescópios que vasculham o espaço, computadores que calculam as equações mais cabeludas e pastas de dente com flúor e partículas maxi-fresh-plus que combatem o tártaro, estivéssemos na frente dos "índios", com suas crenças, mandiocas e tigelas de barro. Só que não tem corrida nenhuma, e os conceitos de frente e trás desaparecem no ar, como a fumaça que sai dos escapamentos dos carros ou do cachimbo do pajé.

Claro que, se formos comparar o conhecimento técnico ou o domínio sobre a natureza, nossa sociedade é muito mais desenvolvida do que a dos Tupinambá. Nós fazemos foguetes que vão à Lua e hidroe-létricas que produzem energia, eles nem sequer fundem metais. Por que então não podemos dizer que somos "mais evoluídos"? Porque não está escrito em lugar nenhum que o objetivo do homem na Terra é desenvolver-se tecnicamente e dominar a natureza. Se pensarmos que "evolução" é chegar o mais perto possível de uma sociedade igualitária, então nós somos um fiasco, com milhões de pessoas vivendo na miséria. Os Yanomami, o auge da evolução.

Não quero, de maneira nenhuma, passar a falsa ideia de que nós somos maus e os índios bonzinhos. Eles também fazem guerras e matam uns aos outros, assim como os povos mais "civilizados". O que estou dizendo é que, se a vida não tem um sentido (seja obedecer a Deus, construir robôs ou buscar a forma perfeita), viver seminua na selva louvando o grande Deus da jaca é tão evoluído ou idiota quanto correr de Nike Air numa esteira contando as calorias.

Professor, propomos que inicialmente você promova com os alunos a discussão sobre a expressão, de modo a identificar os sentidos construídos por eles. Após a leitura do texto, eles retomarão essa discussão.



83

Leitura e produção

Meu amigo, no entanto, ficou com preguiça e simplesmente respondeu ao taxista: “Não melhoraram nada, estão iguaizinhos”. O taxista moveu a cabeça de um lado para o outro, triste, e, parado num trânsito de 137 quilômetros, 30 quilos acima do peso, fumando excessivamente e casado com uma mulher que não ama, falou: “Coitados”.

PRATA, Antônio. *Adulterado: crônicas*. São Paulo: Moderna, 2009. p. 123-4.

1. Explique o fato que motivou Antônio Prata a escrever essa crônica.
2. Nessa crônica há o predomínio de:
 - ações das personagens e suas reflexões, contadas pelo narrador.
 - ações das personagens que, por meio do diálogo, contam a história.
 - reflexões que o narrador apresenta a partir de um fato que aconteceu.Explique a escolha da alternativa.
3. Quais os sentidos da palavra *evolução* que se pode perceber na crônica?
4. Releia o último período da crônica e comente com os colegas como você entendeu esse trecho final.
5. Você acha que é possível comparar alguma personagem da crônica com Hagar, a personagem da tirinha de abertura?
6. Por que você acha que o autor deu à crônica o título “Programa de índio”?
7. Após a discussão dessa crônica você vai ler um trecho do livro *O que é etnocentrismo*.
 - a) Destaque os trechos que considerar importantes para entender o que é etnocentrismo.
 - b) Sintetize, em seu caderno, as ideias que considerar mais importantes sobre o assunto tratado.

Fonte: FIGUEIREDO, Laura de; BALTHASAR, Marisa; GOULART, Shirley. **Singular & Plural: leitura, produção e estudos de linguagem**. 9º ano. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2015. p. 83-84

A amostra é composta por três partes: uma série de perguntas sobre a expressão “programa de índio”, que nomeia a crônica de Antônio Prata que será lida e que sucede esses questionamentos, e, por fim, sete (7) questões sobre o texto. Assim, há uma preparação para a leitura, a partir de uma discussão prévia, seguida da leitura em si e uma atividade.

Na primeira questão é solicitado que o aluno leitor, após a leitura do texto, “explique o fato que motivou Antônio Prata a escrever essa crônica”. Para tal, faz-se necessário que o leitor compreenda o texto para, então, concluir o que motivou o autor a escrevê-lo.

Assim como ocorre nas questões que precedem a crônica, na terceira questão da

atividade de compreensão põe-se em foco o sentido de uma palavra/expressão. Porém, para responder de maneira adequada não basta que o aluno recorra a um dicionário, mas que este aplique e relacione um conceito a um contexto, a fim de compreender o que está sendo dito naquela situação em específico.

A sétima questão é composta pela proposta de leitura de um outro texto, que trata do etnocentrismo, conceito importante para compreender a crítica feita pelo autor, e pelo pedido de síntese das ideias consideradas importantes.

Tem-se, portanto, uma atividade que aborda desde o conhecimento de termos que auxiliam na compreensão do texto, até o estímulo de posicionamento do aluno

leitor acerca do texto, trabalhando, ainda a habilidade de síntese.

A análise desse segundo bloco de amostras revelou variados movimentos de leitura requeridos pelas questões propostas, contribuindo assim para compor um material interessante para o trabalho de leitura em sala de aula. Corroboramos, portanto, com a crítica positiva tecida no PNLD (2017) acerca do trabalho com a leitura proposto pelas duas coleções.

Alguns comentários mais...

Com o estudo realizados esperamos ter contribuído para ampliar a reflexão dos docentes acerca das atividades de leitura presentes nos livros didáticos utilizados nas aulas de Língua Portuguesa, seus possíveis reflexos na prática educacional, a necessidade de (re)planejamento da prática docente quando necessário e a metodologia utilizada para viabilizar a formação leitora dos educandos.

A pesquisa revelou que as coleções Português: Linguagens (2017), de autoria de Cereja e Magalhães (2017), e Singular e Plural (2015), de Balthasar, Figueiredo e Goulart (2015) constituem um bom recurso para o ensino de leitura, uma vez que proporcionam leitura diversa e constante, contudo, possuem algumas lacunas que o docente pode “completar”, ao fazer o devido planejamento de suas aulas.

Sendo o LD apenas um dos recursos que podem ser utilizados pelo professor,

cabe a este escolher métodos que se adequem à turma e aos objetivos de suas aulas, e, quando necessário, aprofundar as discussões presentes no material didático, a fim de complementar a proposta de acordo com as necessidades que se apresentam no processo educacional. Defende-se, portanto, que o professor deve compreender o material didático como um recurso utilizado para atingir determinados fins educacionais, e, para tal, é possível que alterações sejam feitas na proposta para que ela surta um efeito positivo em contextos de salas de aula específicas. Assim, à luz das orientações oficiais e munidos de leituras de outros estudiosos, cabe ao docente analisar de maneira criteriosa o material que vem sendo utilizado em sala de aula para que adaptações sejam feitas sempre que necessário.

Enfatizamos a necessidade de planejamento da prática docente, de modo que esta não se restrinja ao LD e à metodologia por ele utilizada para viabilizar a formação leitora dos educandos, pois, muitas vezes, o material não dá conta de uma proposta de leitura que busque formar sujeitos críticos e proficientes.

Acreditamos que trabalhos como este podem contribuir para a reflexão acerca de como tem se dado o ensino de leitura na escola, e, ao fornecer – além de discussões teóricas – análises das atividades de leitura, reforçar a necessidade do pensamento crítico em sala de aula, tanto por parte do professor, quanto dos alunos.

Referências

ALVES, Maria de Fátima. Leitura, compreensão e formação docente. In: PEREIRA, Regina Celi Mendes. (Org.) **Prática de leitura e escrita na escola: construindo textos e reconstruindo sentidos**. João Pessoa: Editora da UFPB, 2011. p. 71-113.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: língua portuguesa/ Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Brasil no PISA 2015: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes**

brasileiros. OCDE–Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. São Paulo: Fundação Santillana, 2016.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2017: guia de livros didáticos – ensino fundamental anos finais / Ministério da Educação – Secretária de Educação Básica. SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. Brasília, DF: 2015.

CEREJA, William Roberto; MAGALHÃES, Thereza Chochar. **Português: Linguagens**, 1. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

FIGUEIREDO, Laura de; BALTHASAR, Marisa; GOULART, Shirley. **Singular & Plural: leitura, produção e estudos de linguagem**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2015.

JURADO, Shirley. **Leitura e letramento escolar no ensino médio: um estudo exploratório**. Dissertação de Mestrado pelo Programa de Pós-graduação em Linguística Aplicada (LAEL) da PUC-SP. São Paulo. 2003

JURADO, Shirley; ROJO, Roxane. A leitura no ensino médio: o que dizem os documentos oficiais e o que se faz?. IN: BUNZEN, Clecio; MENDONÇA, Márcia; et al. (Orgs.). **Português no ensino médio e formação do professor**. São Paulo: Parábola Editorial 2006.

KOCH, Ingedore Villaça; ELIAS, Vanda Maria. **Ler e compreender os sentidos do texto**. São Paulo: Contexto, 2006.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. Perspectivas no ensino de Língua Portuguesa nas trilhas dos Parâmetros Curriculares Nacionais. In: BASTOS, N. B. (Org.). **Língua Portuguesa em calidoscópico**. São Paulo, SP: EDUC, 2004. p.259-282.

MARCUSCHI, Beth. O que dizem o SAEB e o ENEM sobre o currículo de língua portuguesa para o ensino médio. IN: BUNZEN, Clécio; MENDONÇA, Márcia; et al. (Orgs.). **Português no ensino médio e formação do professor**. São Paulo: Parábola Editorial 2006.

PÊCHEUX, Michel. **Semântica e discurso: uma crítica à afirmação do óbvio**. [Trad. Eni P. Orlandi et al.]. Campinas: Editora da Unicamp, 2009.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

Construção e execução de design experimental com base no tamanho, frequência e familiaridade de palavras monomorfêmicas para testes em alunos do Ensino Médio

Sofia Eufrásio Speridião¹

Márcio Martins Leitão²

Resumo

A partir da revisão de artigos da área de processamento linguístico, como: “Structural Components of Reading Time” de Graesser, Hoffman, Clark(1980) e “Investigating the Effects of a Set of Intercorrelated Variables on Eye Fixation Durations in Reading” de Juhasz, Rayner(2003) e de projetos desenvolvidos no LAPROL (Laboratório Processamento Linguístico) este trabalho retoma o iniciado por Marolla (2015) acerca do processamento de palavras isoladas no Português, focados no tempo de processamento, considerando a influência do tamanho e da familiaridade das palavras, visando um melhor entendimento dos influenciadores no processamento linguístico. Desenvolvemos o experimento piloto na ECIT (Escola Cidadã Integral e Técnico) Alice Carneiro, em João pessoa, com alunos do ensino médio. Semelhante ao que encontrou Marolla (2015), os resultados indicaram que tamanho e frequência/familiaridade influenciaram os tempos de leitura, quanto maior o tamanho e quanto menor a frequência/familiaridade, maior o tempo de leitura, no entanto houve interação entre as variáveis, mostrando mais uma vez que a frequência/familiaridade compensa o tamanho.

Palavras-chave: Psicolinguística. Frequência. Familiaridade. Tempo de leitura. Palavras.

Apresentação

O presente capítulo parte dos estudos e pré testes feitos segundo o plano de Iniciação Científica(IC) intitulado “Processamento Anafórico Intrassentencial e a Teoria da Ligação”, fazendo parte do projeto “Construção de design experimental com base no tamanho, frequência e familiaridade de palavras monomorfêmicas para testes em alunos do Ensino Médio”, cuja orientação e elaboração é responsável o Prof. Márcio Martins Leitão, com a duração de um ano (2018-2019).

O projeto é fundamentado na observação dos fenômenos linguísticos relacionados ao processamento linguístico,

subárea da linguística que executa a investigação do funcionamento em relação a compreensão e a produção da linguagem. Segundo Leitão (2008), o objetivo básico da psicolinguística experimental é analisar a maneira como ocorre a produção e a compreensão da linguagem pelos falantes e ouvintes a partir de suas memórias e associações.

Este trabalho tem como objetivo ampliar os estudos da psicolinguística experimental no que se relaciona ao tempo de leitura das palavras isoladas por níveis de escolaridade distintos, fazendo deste um importante estudo para o processo de conhecimento da linguagem na interface

Título do Projeto/ Plano de Trabalho: Construção de desing experimental com base no tamanho, frequência e familiaridade de palavras monomorfêmicas para testes em alunos do Ensino Médio/ Processamento anafórico intrassentencial e a teoria da ligação

¹Estudante de Iniciação Científica: Sofia Eufrásio Speridião (e-mail: ssperidiao@gmail.com, telefone: 83981201854)

²Orientador(a): Márcio Martins Leitão (profleitao@gmail.com, telefone: 83991229731)

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br, e-mail: cgpaic@propesq.ufpb.br)

com a Educação.

Na revisão da literatura da área nota-se que uma grande questão é a interferência de determinadas variáveis no tempo de leitura de palavras. Segundo Graesser, Hoffman e Clarck (1980), uma variável é capaz de influenciar no tempo que um indivíduo leva para identificar uma palavra, e essas variáveis podem ser a grafia da letra, tamanho, frequência, familiaridade da palavra, tipo de construção silábica e pronunciabilidade. Para esses autores pouca atenção é dada além da palavra em si. Em Juhasz e Rayner (2003) é feita a distinção entre o conceito de frequência e familiaridade subjetiva das palavras. A frequência é medida a partir de um grupo de palavras, onde aquelas com maior inclinação de uso pelos falantes da língua em questão são selecionadas para tal categoria, a familiaridade se relaciona com a preferência de falantes de uma mesma comunidade de fala.

São justamente essas influências de frequência e familiaridade no tempo de leitura que vamos investigar neste projeto, para fim de analisar o quanto o tamanho das palavras pode interferir no processamento de palavras inicialmente isoladas e posteriormente em uma frase, já que experimentos aferindo o tempo de leitura de elementos linguísticos de uma frase são comumente utilizados nos estudos do LAPROL- Laboratório de Processamento Linguístico da UFPB e na área em geral, e por isso ter controle preciso sobre o tempo de leitura de palavras que variam em tamanho e frequência/familiaridade pode colaborar no controle dos estímulos de forma mais minuciosa.

No LAPROL – Laboratório de Processamento Linguístico da UFPB, são executados estudos com foco em averiguar as seguintes questões: como o tamanho, a frequência e a familiaridade de uma palavra podem influenciar no seu tempo de leitura? Com base neste objeto outros estudos de Iniciação Científica investigaram tanto palavras isoladas (MAROLLA, 2015), quanto as mesmas palavras lidas em sentenças

(MOREIRA, 2017), ambos os estudos tiveram como participantes estudantes universitários, o que diferencia os sujeitos desta pesquisa é o fato de serem estudantes de Ensino Médio e assim começamos a mapear também diferenças e padrões de leitura de palavras em níveis de escolaridade diferentes.

Utilizamos como base o estudo de Marolla (2015), já que o nosso estudo executará um experimento seguindo as mesmas características do desenho experimental e com as mesmas palavras utilizadas em seu projeto.

Marolla (2015) executou um pré-teste que serviu para selecionar as palavras frequentes e familiares e as palavras raras e muito pouco familiares que foram utilizadas no experimento. A seleção feita foi finalizada com 20 palavras frequentes e familiares, sendo 4 palavras pra cada tamanho de palavra que variou de 1 a 5 sílabas, o mesmo foi feito para as palavras raras e muito pouco familiares, totalizando 40 palavras experimentais. Usando uma técnica de leitura automonitorada de palavra isolada, Marolla (2015) observou que tanto o tamanho quanto frequência e familiaridade influenciaram o tempo de leitura, quanto maior a palavra, maior era o tempo de leitura, quanto mais frequente e familiar mais rápida a palavra é lida, resultados que já eram esperados, o dado interessante foi que se observou que a frequência e a familiaridade podem compensar o tamanho, pois palavras raras e muito pouco familiares com duas, três ou quatro sílabas foram lidas igualmente a palavras frequentes e familiares com uma, duas e três sílabas respectivamente, e palavras frequentes e familiares com quatro sílabas chegam a ser lidas mais rapidamente do que palavras não frequentes e familiares com cinco sílabas, mostrando uma interação entre tamanho e frequência/familiaridade.

Com este trabalho temos o objetivo de dar continuidade aos trabalhos feitos no LAPROL- Laboratório de Processamento Linguístico da UFPB principalmente aos de Marolla (2015), que é investigar

o processamento de palavras isoladas variando os tamanhos de uma a cinco sílabas, nos baseando no tempo de leitura dos estudantes do Ensino Médio, para posteriormente investigar se há uma diferença significativa entre estes alunos e os universitários já investigados por Marolla (2015), tendo como hipótese que as palavras com um menor número de sílabas levam menos milésimos de segundo para serem lidas do que as palavras com um número de sílabas maior e que as palavras mais frequentes e familiares também são lidas mais rapidamente do que as não frequentes e não familiares.

Fundamentação teórica

Os estudos da área de psicolinguística experimental procuram entender o processamento dos diversos níveis estruturais de compreensão da linguagem, isolando no processamento determinadas estruturas que são nítidas para a compreensão dos leitores. Conforme Leitão (2008), essa área tenta entender os processos mentais relacionados à compreensão e à produção da linguagem nos vários níveis gramaticais que estão envolvidos nesses processos (fonológico, morfológico, sintático, semântico).

Um dos objetivos de estudo é entender quais fatores interferem no tempo de leitura de palavras isoladas, pois assim poderemos comparar e compreender posteriormente as habilidades leitoras em contextos variáveis, como também a influência do tamanho e da frequência/familiaridade das palavras nos experimentos psicolinguísticos.

Grande parte dos estudos acerca da compreensão da linguagem se baseiam em tempo de leitura de estímulos visuais. A unidade de medida desses processos cognitivos é a do milésimo de segundo, fazendo com que as técnicas experimentais devam conseguir medir a leitura automática, o que faz com que todo o desenho experimental deva ser pensado de maneira a que se venha controlar variáveis específicas que não podem ser observadas em contextos

não experimentais, daí a relevância do controle preciso do tamanho das palavras que estão sendo lidas nos experimentos.

Segundo Segundo Graesser, Hoffman, Clarck (1980), os modelos de processamento de leitura assumem que os sujeitos processam os textos de várias formas e que de alguma maneira elas se integram. Estes autores também supõe que o tempo de leitura fornece um índice razoável da quantidade de recursos cognitivos alocados a um determinado componente de leitura. Para eles, as letras são agrupadas em palavras, palavras são agrupadas em frases, frases são agrupadas em sentenças, e sentenças são agrupadas em parágrafos e em vários estudos psicolinguísticos pouca atenção é dada além da palavra em si.

O questionamento inicial é se o tempo de leitura do sujeito é alterado por uma variável relacionado ao tamanho de sílabas das palavras isoladas.

Geralmente os tamanhos das palavras que estão sendo lidas nos experimentos são controlados, a dificuldade é ter esse controle preciso do tamanho sem levar em conta conjuntamente fatores como frequência, familiaridade, plausibilidade semântica e pragmática, entre outros.

Juhasz e Rayner (2003) fazem a distinção entre o conceito de frequência e familiaridade subjetiva das palavras. A frequência medida a partir de um corpus de uso de uma determinada língua, sendo selecionada aquelas palavras com maior ou menor uso pelos falantes da língua em questão, a familiaridade já se refere a preferência de determinados falantes em relação aos estímulos que são expostos.

Para estes mesmo autores uma palavra que ocorre com alta frequência na linguagem geralmente é processada mais rapidamente ou com mais precisão do que uma palavra que ocorre com uma frequência menor. Em relação ao tamanho, Rayner, Sereno e Raney (1996) descobriram que o tempo de leitura de palavras aumentava à medida que o tamanho das palavras aumentava.

Com base nessas pesquisas, uma das

motivações do trabalho é o uso, no LAPROL e na área da Psicolinguística Experimental, da técnica de leitura automonitorada de sentenças, em que se mede o tempo de leitura de uma frase, geralmente palavra por palavra, ou segmento a segmento, assim inferindo e analisando o processamento de uma série de fenômenos linguísticos. Assim ao investigarmos o quanto o tamanho das palavras pode influenciar no tempo de leitura em uma frase, podemos determinar melhor o controle dos estímulos a serem testados nos experimentos. Outra motivação, diz respeito a possibilidade, como já mencionamos, de podermos mapear habilidades leitoras de alunos em diferentes níveis de escolaridade, o que posteriormente permitirá um estudo comparativo dessas habilidades, com o qual podemos também extrair padrões de leitura para esses níveis escolares.

Metodologia e análise

Seguindo o experimento feito por Marolla (2015), foram feitas adaptações para o pré teste que teve a seguinte metodologia: inicialmente a pesquisa e um experimento piloto foi executada com o total de 15 participantes, sendo estes estudantes brasileiros do ensino médio da Escola Estadual Alice Carneiro que fica localizada no bairro de Manaíra em João Pessoa³.

O experimento contou com 160 palavras, sendo 40 experimentais, 40

distratoras, 40 exatamente iguais às experimentais e 40 palavras inexistentes na língua portuguesa, que diferiam em apenas uma letra das palavras distratoras. No grupo de palavras experimentais encontravam-se 20 palavras familiares/frequentes e 20 não familiares/frequentes. Essas palavras subdividem-se em grupos de quatro palavras para cada nível silábico de um a cinco sílabas, ou seja, quatro palavras de uma sílaba, quatro palavras de duas sílabas, quatro palavras de três sílabas, quatro palavras de quatro sílabas e quatro palavras de cinco sílabas. As palavras foram selecionadas criteriosamente para que mantivessem o mesmo padrão (Consoante/Vogal) em todos os cinco níveis silábicos. O design experimental foi estruturado seguindo as seguintes variáveis: - Variáveis independentes: I. Tamanho das palavras (uma sílaba, duas sílabas, três sílabas, quatro sílabas e cinco sílabas); II. Frequência/Familiaridade Subjetiva (Frequente/Familiar e Rara/Não familiar). - Variável dependente: Tempo de leitura da palavra isolada. As palavras utilizadas foram coletadas através do trabalho feito por Marola (2015), que utilizou de dados coletados a partir do uso dessas palavras na internet, proporcionados pelo google e a partir de testes de familiaridade na comunidade de fala de João Pessoa. As palavras utilizadas são:

Quadro 1 - Palavras experimentais frequentes

FÉ	LATA	CANETA	PIRULITO	MATEMÁTICA
NÓ	BOLA	CABELO	CATAPORA	CARICATURA
PÉ	POTE	TOMATE	CARAMELO	JABUTICABA
PÁ	PIPA	XÍCARA	COGUMELO	TELEFÉRICO

Fonte: Speridião, 2019

³Gostaríamos de agradecer a direção da Escola Estadual Cidadã Integral Alice Carneiro e especialmente a professora Victória Araújo que nos ajudou na aplicação do experimento piloto.

Quadro 2 - Palavras experimentais não frequentes

CÃ	BIGA	CAMARÁ	TUCUNARÉ	MORUBIXABA
NI	BIGU	BONINA	CATERETÊ	BABALORIXÁ
GÁ	PADÊ	RABABE	CUPUAÇU	JEBEBIRETÊ
GÓ	CURÃ	TACACÁ	CATAMARÃ	JACATIRICA

Fonte: Speridião, 2019

Quadro 3 - Palavras distratoras

MÃO	KÃO
GIZ	GUZ
SAL	SAP
AR	YR
FLÃ	FHÃ
FLOX	FLEX
PAPEL	GAPEL
TÊNIS	TÛNIS
BARCO	BALCO
PEDRA	PENRA
CUME	CUMA
GAMBÁ	GAMVÁ
TUNDRA	DUNDRA
TATO	DATO
SORVETE	SORJETE
MOLEQUE	MOLAQUE
MAQUETE	MAQUECE
BILHETE	BINHETE
ALCOVA	ALDOVA
OBOÉ	OKOÉ
CACIMBA	CAXIMBA
CÍTARA	KÍTARA
ALMOFADA	ALMIFADA
TAMANDUÁ	PAMANDUÁ
PERSONAGEM	PERSUNAGEM
CAMUNDONGO	CAMUNHONGO
TAPIOCA	TATIOCA
MAGAREFE	MAZAREFE

ALCACHOFRA	ALCALHOFRA
CAJARANA	CAJARENA
LOBISOMEM	LODISOMEM
ACADEMIA	ACADUMIA
ESPETÁCULO	EXPETÁJULO
EXPEDIENTE	EXPEDIANTE
MADREPÉROLA	RADREPÉROLA
ALMOXARIFE	ALMOÇARIFE
CRIANÇA	CRUANÇA
TECLADO	TECLAZO
RATO	MATO
COMPUTADOR	COMPETADOR

Fonte: Speridião, 2019

A aplicação foi feita individualmente pelo método *on-line*⁴ de leitura automonitorada das palavra isolada. Para a leitura é utilizado o programa Psyscope no laptop Mac do LAPROL, em uma sala isolada da Escola Estadual Alice Carneiro em João Pessoa. Após ler as instruções, o participante apertava a tecla L do teclado e visualizava uma cruz, esta determinava o local para onde ele devia olhar. Em seguida, ele apertava novamente a tecla L e uma das 80 palavras – experimentais ou distratoras – aleatoriamente aparecia na tela com a cor preta. No caso de uma palavra distratora aparecer, ao clicar novamente na tecla L, o sujeito via a mesma palavra, porém na cor vermelha e com uma das letras alterada.

Já no caso de uma palavra experimental aparecer, ao clicar novamente na tecla L, o sujeito via exatamente a mesma palavra na cor vermelha. Em seguida, o participante devia responder à questão “O par de palavras está escrito igual?” clicando no botão “sim” ou “não” do teclado. As palavras experimentais deveriam ter resposta sempre “sim”, enquanto as distratoras, resposta sempre “não”. O tempo de leitura que foi observado na pesquisa foi computado durante a leitura da primeira palavra. Essa técnica permite a aferição apenas do tempo de leitura sem sobreposição da tarefa de decisão metalinguística. Um exemplo pode ser observado na tabela:

Quadro 4 - Exemplo experimental

Experimental familiar	(L) + (L) LATA (L) LATA (SIM/NÃO)
Experimental não familiar	(L) + (L) PADÊ (L) PADÊ (SIM/NÃO)
Distratora	(L) + (L) PAPEL (L) GAPEL (SIM/NÃO)

Fonte: Speridião, 2019

⁴Na leitura on-line “(...) cabe ao sujeito a tarefa de ler cada segmento que aparece na tela de um computador, tendo, ele mesmo, o controle sobre o tempo de leitura de cada segmento, ao apertar um botão, sendo esse tempo registrado também pelo computador”. (Leitão, 2008)

Conclusões

Os dados obtidos no pré teste foram submetidos a uma análise estatística para que os efeitos encontrados se tornassem evidentes. Uma análise de variância (ANOVA), design fatorial 2 (familiaridade) x 5 (tamanho), foi aplicada aos dados. Foi observado então um efeito principal de frequência/familiaridade $F(1,16) = 52,93$, $p < .001$. Isso indica a sensibilidade dos participantes entre palavras frequentes/familiares, sendo essas lidas com maior velocidade que as palavras não frequentes/familiares.

Outro efeito observado na análise é o relacionado ao tamanho das palavras $F(4, 19) = 48,72$, $p < .001$, isso indica que os sujeitos foram sensíveis a diferença em relação a leitura das palavras em termos de números de sílabas, sendo as palavras de menor tamanho lidas mais rapidamente que as palavras de maior tamanho. Vale a pena observar que não existe uma diferença

significativa em relação às palavras de uma sílaba para as palavras de duas sílabas quando as palavras eram de alta frequência.

Também houve um efeito significativo de interação entre frequência/familiaridade e tamanho $F(4, 19) = 7,85$, $p < .001$. Com essa variação podemos observar que a frequência/familiaridade vai compensar em tempo de leitura o tamanho, já que as palavras frequentes/familiares de três sílabas já apresentam tempo de leitura igual as palavras menos frequentes/familiares com duas sílabas e as palavras frequentes/familiares de cinco sílabas foram lidas mais rapidamente do que as palavras de quatro e cinco sílabas menos frequentes/familiares. Assim temos uma leitura mais rápida mesmo em palavras maiores, se elas forem mais frequentes/familiares em comparação a palavras menores menos frequentes/familiares. Essas diferenças podem ser vistas no gráfico a seguir:

Imagem 1 - Médias de tempos de leitura por tamanho e frequência/familiaridade



Gráfico 1: interação entre o tempo de leitura das condições frequente/familiar (F) e Não frequente/familiar (NF) e o tempo de leitura das condições relacionadas ao tamanho (A: 01 sílaba, B: 2 sílabas, C: três sílabas, D: quatro sílabas e E: cinco sílabas. (fonte: Speridião, 2019)

Observando os resultados destacados no gráfico chegamos às conclusões de que o tamanho, assim como a familiaridade dos substantivos vai gerar um efeito no processamento da leitura das palavras, assim como já indicado em Graesser, Hoffman, Clark (1980). Quanto maior a palavra em número de sílabas, maior o tempo de leitura, como dito anteriormente, essa diferença só não aparece entre as palavras com uma e duas sílabas que não diferem significativamente no caso das palavras frequentes/familiares, já as palavras menos frequentes/familiares a cada sílaba o tempo de leitura tem um relevante e significativo aumento. Outro resultado interessante diz respeito à interação entre as duas variáveis, tamanho e frequência/familiaridade, percebemos que a familiaridade é capaz de compensar o custo de processamento do tamanho.

Apesar dos resultados encontrados neste trabalho com alunos do Ensino Médio, em linhas gerais, seguir a mesma direção dos resultados de Marolla (2015) com alunos universitários, percebemos, olhando comparando preliminarmente os dados, que os tempos de leitura das palavras são

geralmente mais altos nos alunos de ensino médio e, além disso, na interação entre as duas variáveis parece que o impacto da frequência/familiaridade é maior na leitura dos alunos do ensino médio, o que permitirá uma comparação entre o tempo de leitura de alunos do Ensino Médio e alunos do Ensino Superior. O que trará também uma precisão maior para os resultados. Assim sendo, é considerável a importância deste estudo, conseguindo trazer mais dados em relação ao tempo de leitura de palavras e as variáveis testadas, como alunos de níveis de escolaridade diferentes, além de trazer materiais para que nos estudos da psicolinguística, possamos controlar de forma mais segura o tamanho e a frequência/familiaridade dos estímulos verbais utilizados nos experimentos relacionados à leitura de palavras e sentenças. Na continuidade da pesquisa, vamos aferir as palavras em frases e aumentar o número de participantes nos níveis de escolaridade estudados para que possamos comparar com maior segurança as semelhanças e diferenças em termos de habilidade leitora dos respectivos alunos.

Referências

- Graesser, A. C.; Hoffman, N. L.; Clark, L. F. (1980). Structural Components of Reading Time. **Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior**, Fullerton, p. 135-151.
- Juhasz, B. J.; Rayner, K. (2003). Investigating the Effects of a Set of Intercorrelated Variables on Eye Fixation Durations in Reading. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, Massachusetts, v.29, n. 6, p. 1312-1318.
- Leitão, M. (2008). **Psicolinguística Experimental: Focalizando o processamento da linguagem**. In: Martelotta, M. (org.) Manual de Linguística. São Paulo: Contexto.
- Marolla, G. (2015). **Processamento correferencial e morfológico em Português Brasileiro**, Relatório PIBIC: UFPB
- Moreira, W. de G. (2017). **Processamento Anafórico intrassentencial e a teoria da ligação**, Relatório PIBIC: UFPB
- Speridião, S. E (2019). **Processamento anafórico intrassentencial e a teoria da ligação**, Relatório PIBIC: UFPB



MULTIDISCIPLINAR

Efeitos do uso e ocupação do solo sobre a qualidade da água de açudes do semiárido brasileiro

Vitória Azevedo de Andrade¹

Rosemberg Fernandes de Menezes²

Célia Cristina Clemente Machado

Resumo

A região semiárida brasileira deverá sofrer graves alterações em seus sistemas ecológicos e socioeconômicos em função das mudanças climáticas. Com o aumento gradativo da temperatura nos próximos anos, os períodos de estiagem serão prolongados, provocando a redução da quantidade e qualidade da água dos açudes. Estes, por sua vez, estarão mais suscetíveis ao processo de eutrofização em função da redução das chuvas e alterações no uso do solo no entorno dos açudes. O principal objetivo dessa pesquisa foi estudar como os diferentes tipos de uso do solo bem como suas faixas de extensão (i.e. 50, 100 e 500 m) no entorno dos açudes podem influenciar no processo de eutrofização desses ambientes. Para avaliar se o uso inadequado do solo aumenta a suscetibilidade dos açudes à eutrofização e redução da qualidade da água, análises de regressões foram utilizadas para testar se diferentes categorias de uso e ocupação do solo (e.g. agricultura, urbanização, solo exposto, vegetação) e suas diferentes faixas extensão (*buffers*) são bons preditores de alterações nas variáveis limnológicas. Para isso, dados de uso e ocupação do solo e das variáveis limnológicas de 16 açudes da Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu foram utilizados. Os resultados mostraram que as concentrações de clorofila, nitrogênio e fósforo total foram melhor explicadas pela cobertura de vegetação arbustiva densa e herbácea rasteira com a utilização de zonas de *buffer* de 50 e 100 metros. Esses resultados podem ser utilizados como um guia efetivo para o gerenciamento de ecossistemas terrestres e aquáticos, dada a importância ecológica e socioecológica desses sistemas para o bem-estar das populações humanas que vivem ao seu redor e dependem dos seus serviços ecológicos.

Palavras-chave: Eutrofização. Paisagem. Cobertura vegetal. Solo exposto. Zonas de *buffer*.

Apresentação

Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), as regiões que mais deverão sofrer com os efeitos do aquecimento global serão as tropicais áridas e as semiáridas (IPCC 2007). A maior parte das revisões dos modelos climáticos enfatiza que os eventos de secas prolongadas terão uma ocorrência mais frequente, com

aumento da aridez em função do aumento da temperatura para essas regiões (IPCC 2007).

Nessas regiões, a precipitação pluviométrica é concentrada em poucos meses do ano e distribuída de forma irregular em toda sua extensão territorial, somado a isso, ocorrem longos períodos de seca e a taxa de evapotranspiração é maior que a de

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Impactos da redução da precipitação pluviométrica sobre a qualidade da água e biodiversidade aquática de ecossistemas lacustres da Caatinga/Efeitos dos diferentes tipos de uso e ocupação do solo sobre a qualidade da água e biodiversidade de ecossistemas lacustres do Plateau da Borborema paraibano.

¹Estudante de iniciação científica: Vitória Azevedo de Andrade (e-mail: vitoriaandrade57@gmail.com)

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (site: www.propesq.ufpb.br/e-mail: cadastrocgpac@propesq.ufpb.br).

²Orientadores: Rosemberg Fernandes de Menezes (rosemberg@cca.ufpb.br, telefone: +55 83 3362-1726)

Célia Cristina Clemente Machado (celiaccmachado@gmail.com, telefone: +55 83 3223 1128).

precipitação. Com o aumento gradativo da temperatura nos próximos anos, os períodos de estiagem tenderão a ser mais prolongados, levando a redução da quantidade e qualidade da água nos lagos e açudes do semiárido. Embora haja uma grande vulnerabilidade do Brasil e da região semiárida às mudanças climáticas, estudos ainda são escassos. Os exemplos de potenciais impactos sobre a Caatinga e outros biomas brasileiros, tais como redução da qualidade dos habitats, perda de material genético e biodiversidade, evidenciam a magnitude dos desafios que as reduções das chuvas e o prolongamento das secas impõem ao país. O entendimento das principais consequências da redução das chuvas sobre os ecossistemas aquáticos da Caatinga ajudará na mitigação dos impactos sociais e efeitos associados das mudanças climáticas sobre a qualidade da água e biodiversidade aquática.

Componentes da paisagem circundante de ambientes aquáticos podem ter forte influência na qualidade da água (NIELSEN et al. 2012). A cobertura do solo ou a falta dela é apenas uma parte dos componentes necessários para entender as interações entre ecossistemas terrestres e aquáticos. A compreensão dos efeitos que o uso da terra tem na qualidade das águas e em quais escalas espaciais esses efeitos se manifestam, tornou-se de grande importância para estudos limnológicos e de ecologia da paisagem.

Objetivou-se com este trabalho avaliar como os diferentes usos do solo afetam a qualidade da água em açudes do semiárido brasileiro. Para isso, diferentes extensões de uso do solo no entorno dos açudes (i.e. zonas de buffer) foram utilizadas. Para cada zona de buffer (e.g. 50, 100, 500 m), foram relacionadas informações dos diferentes tipos de uso do solo (e.g. cobertura vegetal, solo exposto, agricultura) com as variáveis limnológicas de qualidade da água.

Fundamentação teórica

O crescimento demográfico em regiões semiáridas do Nordeste brasileiro tem provocado uma crescente demanda

por insumos agrícolas, condicionando um desdobramento da produção agrícola, a qual tem levado ao contínuo desmatamento da Caatinga resultando na degradação do solo. A retirada de madeira, queimadas sucessivas e manejo inadequado do solo, aliado às secas prolongadas, comprometem o frágil equilíbrio ecológico do bioma Caatinga. Segundo Ramos & Marinho (1981) e Mendes (1986), a destruição da Caatinga tem contribuído para acelerar a erosão do solo, trazendo como consequência o seu empobrecimento e o assoreamento de mananciais.

A Bacia Hidrográfica do rio Piranhas-Açu é a maior unidade da Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental com 15% de sua área, que corresponde a uma área de drenagem de 43.681,50 Km² (MMA, 2006), abrangendo parte dos estados do Rio Grande do Norte (40%) e Paraíba (60%). A cobertura vegetal predominante na Bacia é a caatinga hiperxerófila arbustiva herbácea, mas em pontos de altitude mais elevada ocorre a caatinga hiperxerófila, de porte arbóreo (RÊGO e TRAJANO, 2005).

A maior parte da cobertura vegetal dessa bacia encontra-se bastante antropizada devido à abertura de áreas para exploração agrícola e exploração de lenha como fonte energética (ARAGÃO et al., 2014). Além dos impactos que causa à biodiversidade, a remoção da vegetação sem critérios de manejo, expõe o solo a erosão causada pelas chuvas (ARAUJO, ALMEIDA e GUERRA, 2011), ocasionando o gradual assoreamento dos açudes da região do Rio Piranhas-Açu.

O crescimento da urbanização, a expansão na utilização de adubos e defensivos químicos na agricultura e as indústrias têm contribuído para a contaminação dos rios afluentes que abastecem reservatórios (ALVES et al., 2008; OLLI et al., 2009). A expansão urbana e agrícola que não consideram os fatores ambientais e as exigências para o equilíbrio ambiental provocam a deterioração de mananciais e a redução da cobertura de água para a população, isto é, escassez

qualitativa (PRAT; MUNNÉ, 2000). Em áreas utilizadas para agricultura e pecuária, ocorrem modificações na superfície do solo para a introdução de diferentes culturas. Em muitos casos modificar a cobertura do solo pode mudar a sua rugosidade, fazendo com que haja aumento ou redução do escoamento superficial das chuvas (ELTZ & NORTON, 1997). Deve-se considerar que as diferentes atividades presentes ou os diferentes usos e coberturas do solo, provocam alterações no canal fluvial.

De acordo com Zhang et al. (2012), as diferentes proporções de cobertura dos diferentes tipos de usos do solo, têm sido utilizados como preditores de alterações nas variáveis bióticas e abióticas de ecossistemas aquáticos. O transporte alóctone de nutrientes do solo para açudes ou reservatórios, provocada por mudanças no uso da terra, pode acelerar a eutrofização desses corpos d'água, alterando sua composição biológica que pode favorecer a proliferação de espécies oportunistas, a qual pode reduzir a biodiversidade em ecossistemas aquáticos continentais.

Nielsen et al. (2012) conduziram análises com dados de uso e ocupação do solo no entorno de 414 lagos dinamarqueses para analisar o efeito dos diferentes tipos de uso do solo sobre a biodiversidade em ecossistemas lacustres. Para isso, foram utilizadas 5 diferentes zonas de *buffer* (i.e. 25, 50, 100, 200 e 400 m) e também de toda a bacia. Os resultados do estudo mostraram que o poder de previsão da extensão das zonas de *buffer* e as variáveis limnológicas da água geralmente melhorava com o aumento das suas áreas, mas com melhores previsões quando a área de toda bacia era levada em consideração nos modelos (NIELSEN et al. 2012).

A combinação de dados geoespaciais e estudos ecológicos, permite uma compreensão mais acurada da relação entre as variáveis limnológicas e os diferentes tipos de uso do solo no entorno de ecossistemas aquáticos. A utilização de técnicas de sensoriamento remoto nesses estudos, vem mostrando que mudanças na

paisagem em diferentes escalas podem ser responsáveis por diferentes respostas na estrutura e funcionamento de ecossistemas aquáticos (BENNETT et al., 2010).

Nós investigamos se os diferentes tipos de uso do solo podem potencializar a deterioração da qualidade da água em reservatórios do semiárido brasileiro. Para testar nossa hipótese, análises de regressões lineares múltiplas com seleção e média de modelos (BURNHAM & ANDERSON, 2002; JOHNSON & OMLAND, 2004; ARNOLD, 2010), foram utilizadas para avaliar se diferentes categorias de uso e ocupação do solo (e.g. urbanização, solo exposto, agricultura e cobertura de vegetação) são bons preditores de mudanças dos parâmetros físico-químicos e químicos da qualidade da água. O estudo foi conduzido em 16 açudes de duas sub-bacias (Sub-bacia do Seridó (RN) e Sub-bacia do Piancó (PB)) inseridas na Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu.

Metodologia e análise

Área de estudo

A bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu abrange, completa ou parcialmente, 147 municípios sendo 45 do Rio Grande do Norte e 102 na Paraíba, nesses municípios vivem aproximadamente 1.363.802 habitantes. A área total de drenagem dessa bacia é de 43.681 km². O rio Piranhas-Açu nasce na Serra do Bongá no estado da Paraíba, com o nome de rio Piranhas, recebe as águas dos rios paraibanos Piancó e do Peixe e entra no Rio Grande do Norte através do município de Jardim de Piranhas, onde passa a receber águas de todos os rios que formam a bacia hidrográfica da região do Seridó e, por fim, desemboca próximo à cidade de Macau, no Rio Grande do Norte (ANA, 2010).

Coleta de dados

As coletas das amostras foram realizadas em 16 reservatórios localizados ao longo da bacia do rio Piranhas-Açu, entre os estados do Rio Grande do Norte e Paraíba. A escolha dos pontos de amostragem foi baseada em informações colhidas pela

Agência Nacional das Águas (ANA, 2010). Os 16 reservatórios foram amostrados ao final do período chuvoso de 2014 e estão localizados em duas regiões (Seridó-RN e Piancó-PB) com diferenças contrastantes na precipitação média anual.

As amostras de água para análises de nutrientes e clorofila a foram coletadas próximo a barragem de cada açude. Essas amostras foram tomadas de uma amostra superficial integrada de 5 pontos coletados ao longo da barragem. As amostras foram utilizadas para estimar as concentrações de nitrogênio, fósforo, e carbono orgânico totais. Temperatura da água, pH e condutividade elétrica foram mensurados *in situ* a intervalos de 1 m (sonda multiparâmetro HORIBA modelo U-22, Kioto, Japão). A transparência da água foi medida com o disco de Secchi.

As concentrações de clorofila a foram determinadas espectrofotometricamente após a extração de pigmentos com etanol em temperatura ambiente depois de 20 h (JESPERSEN & CHRISTOFFERSEN, 1987). As concentrações de sólidos suspensos totais foram determinadas após a filtração do material particulado em filtros de fibra de vidro Whatman GF/C previamente secos e pesados. Os filtros contendo o material particulado foram novamente secos em estufa à 105°C por aproximadamente 1 hora e logo em seguida pesados em balança analítica. Este procedimento foi repetido até

que se alcançasse um peso estável (APHA, 1998).

Para a classificação do uso do solo, foram utilizadas imagens de satélite do Google Earth Pro na máxima resolução permitida (4800 x 2912).

Tratamento de imagens e Classificação

As imagens obtidas do Google Earth Pro foram georreferenciadas, adotando o sistema de coordenadas geográficas, DATUM SIRGAS 2000 e utilizando pontos de controle obtidos na mesma plataforma. Posteriormente, foi feita a vetorização manual dos açudes e uma classificação supervisionada da imagem georreferenciada, para separar as classes de uso e cobertura do solo. Para tal, foram vetorizados manualmente alguns polígonos dispersos pela imagem como forma de amostragem, em seguida, foi feito a fusão dos polígonos de mesma classe. Após averiguar a boa separabilidade das classes, foi gerado um arquivo raster no formato TIFF com a classificação bruta de toda a imagem.

Após análise das imagens e do tipo de uso e cobertura do solo presente, foram definidas 8 (oito) classes (Tabela 1) para três zonas de *buffer* de distância 50 m, 100 m e 500 m (SOININEN & LUOTO, 2012). *Buffers* são zonas determinadas para a classificação de uma área e dentro dela determinar a influência ou interferência da paisagem para as variáveis resposta.

Tabela 1. Descrição das oito classes utilizadas para classificação dos *Buffers*

Categorias de uso	Descrição
Solo exposto e vegetação rasteira	Ausência de vegetação ou vegetação escassa e baixa com predominância de herbáceas, sem a presença de atividade humana
Herbácea rasteira e arbustivo aberto	Vegetação caatinga hiperxerófila, arbustiva parcialmente degradada
Arbustivo moderadamente densa com alguns elementos arbóreos	Vegetação de caatinga hiperxerófila arbustiva-arbórea preservada
Arbóreo	Vegetação de caatinga hiperxerófila de porte arbóreo
Área alagada	Localizadas geralmente nas adjacências dos açudes ou drenagem de rios

Área construída	Edificações e estradas
Área irrigada	Áreas desmatadas com atividades agropecuárias irrigadas
Corpos hídricos	Pequenos reservatórios que circundam o açude

Por fim esse arquivo raster foi transformado em arquivo vetorial e recortado para o *buffer* de 500 metros. Para correção da interpretação incorreta nos dados (PLATT & RAPOZA, 2008) foram realizados ajustes manuais dos vetores. Assim, para cada polígono gerado na primeira segmentação foi feita uma mudança manual de classes dos polígonos dispersos (HEROLD et al., 2003). Por fim foi calculada a área para cada classe dentro dos *buffers*.

O software utilizado para o processamento das imagens foi o QGIS 2.18.22.

Análises estatísticas

Avaliou-se a importância relativa

dos diferentes tipos de uso do solo em cada zona de *buffer* (i.e. 50, 100, 500 m) para explicar as variáveis limnológicas usando uma abordagem de seleção de modelos por meio da informação de critério akaike (AIC). Como a escolha do melhor modelo se torna problemática quando há suporte para selecionar mais de um modelo (BURNHAM & ANDERSON, 2002), nós utilizamos uma média de modelos (JOHNSON & OMLAND, 2004; ARNOLD, 2010). Apenas os modelos com evidência substancial (i.e. com delta AIC < 2 em relação ao melhor modelo) foram selecionados, como recomendado por Burnham & Anderson (2002). Todas as análises foram feitas no programa estatístico R (R CORE TEAM, 2019).

Resultados e discussão

Dentre os 16 reservatórios analisados, foram encontrados cerca de oito tipos de uso e cobertura do solo. Entretanto, apenas três tipos e uso tiveram maior influência sobre as variáveis limnológicas (Tabela 2).

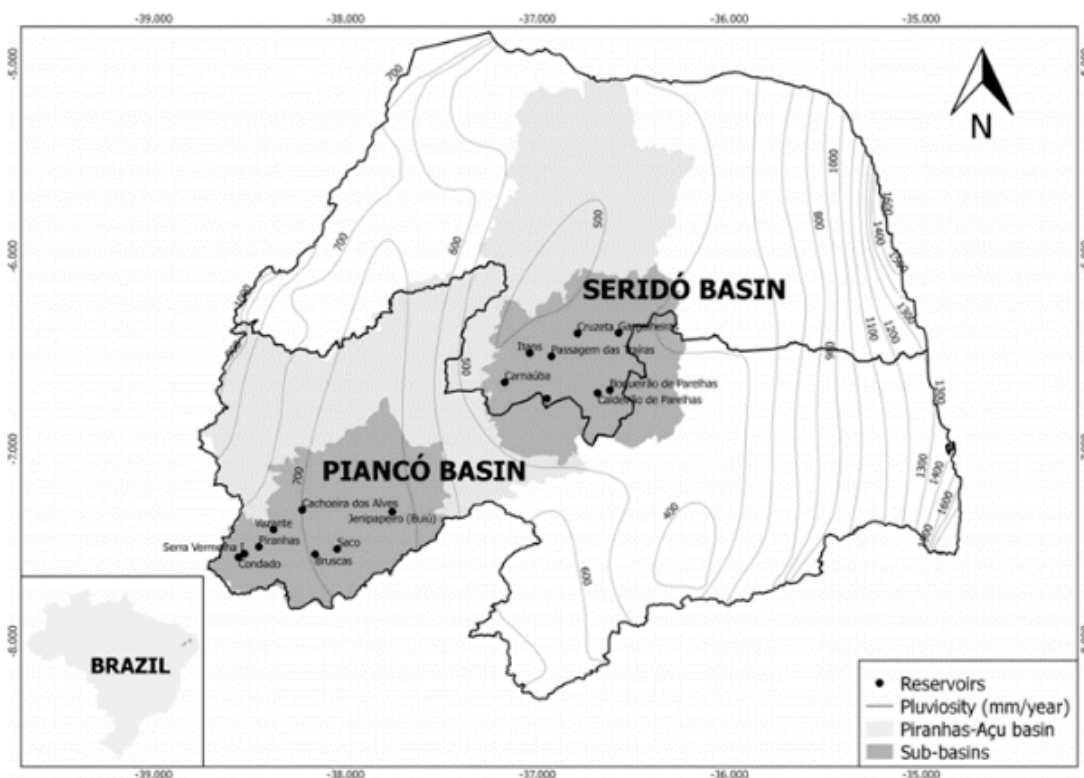


Figura 1 - Mapa das isoietas de precipitação (mm/ano) da Bacia hidrográfica do Rio Piranhas-Açu com destaque para as sub-bacias do Piancó (*Piancó Basin*) e Seridó (*Seridó Basin*).

A figura 2 mostra uma grande diferença entre os diferentes tipos de uso do solo nas duas sub-bacias comparadas, a sub-bacia do Piancó (Paraíba) apresenta uma cobertura vegetal significativamente maior que na sub-bacia do Seridó (Rio Grande do Norte). A última região é mais seca e apresenta em todas as zonas de *buffer*

propostas, maior percentagem de solos expostos em sua área.

Apesar de visualmente o solo exposto parecer muito influente na região, os melhores preditores de mudanças nas variáveis limnológicas dos açudes foram o percentual de vegetação arbustiva e herbácea (Tabela 2).

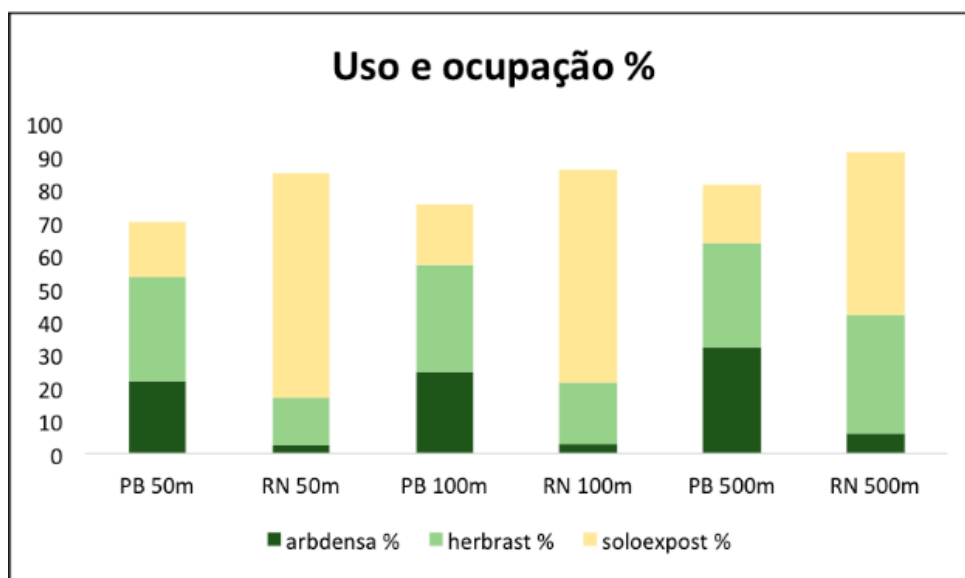


Figura 2 - Comparação entre os diferentes tipos de uso do solo em cada zona de *buffer* no entorno dos açudes amostrados nas sub-bacias do Seridó (RN) e do Piancó (PB).

arbdensa % = arbórea densa; **herbrast %** = herbácea rasteira; **soloexpost %** = solo exposto.

Comparando-se os parâmetros estimadores preditores dos modelos em cada zona de *buffer*, observa-se que as concentrações de clorofila, nitrogênio e fósforo total foram melhor explicadas nas zonas de *buffer* de 50 e 100 m, mas também com alto poder de explicação na zona de *buffer* de 500 m. Para estes nutrientes, a porcentagem de vegetação arbustiva densa e herbácea rasteira foram os melhores preditores das variáveis limnológicas. Reforçando a hipótese de que a remoção da vegetação reduz a qualidade da água dos açudes. Nossos resultados corroboram com Nobre et al. 2020, os quais demonstram que o uso da terra no entorno de lagos e reservatórios reduzem a qualidade da água.

A paisagem é um importante regulador da estrutura e qualidade da água,

interferindo na absorção de nutrientes, e influenciando na quantidade de biomassa de produtores primários em ecossistemas aquáticos (SANTOS, 2014). Com diferentes mosaicos de vegetação, solo e gradientes climáticos, demonstramos que ecossistemas lacustres no Nordeste brasileiro podem ser bem eficazes para responder às mudanças ocorridas na paisagem circundante (ADRIAN et al., 2009). Entretanto, o novo código florestal brasileiro, aprovado em 2012 (Lei no. 12651/12), versa que as áreas protegidas no entorno de reservatórios d'água artificiais (i.e. consideradas áreas de preservação permanentes - APP) em área rural deverão ter no mínimo 30 m e no máximo 100 m, enquanto que em áreas urbanas deverão ter no mínimo 15 m e no máximo 30 m (BRASIL, 2012). Além disso, a

nova lei não requer mais nenhuma proteção para lagos artificiais ou naturais com menos de 0.01 km² (BRANCALION et al. 2016), que corresponde a maior parte dos sistemas lênticos do semiárido brasileiro (NOBRE et al. 2020). Nossos resultados demonstram

que a extensão de área protegida definidas pelo novo código florestal é insuficiente, uma vez que os diferentes tipos de uso do solo existentes em zonas de *buffer* entre 50 e 500 m influenciam muito nas variáveis físicas e químicas dos açudes (Tabela 2).

Tabela 2. Resultado das análises de regressão utilizando o *buffer* de 50, 100 e 500 metros.

Variáveis resposta	Variáveis predictoras		
	Arbustivo denso	Herbácea rasteira	Solo exposto
Buffer 50m			
Clorofila a (µg.L ⁻¹)	-0.9423	0.7497	
Fósforo Total (µg.L ⁻¹)	-0.6905	0.4321	0.5092
Nitrogênio Total (µg.L ⁻¹)	-1.3170	0.7303	-0.5064
Carbono Total (µg.L ⁻¹)	-0.9225	0.0772	-0.2843
Sólidos Suspensos (µg.L ⁻¹)	-0.8171	0.4898	-0.4853
Turbidez (utm)	-0.5037	0.4171	0.1057
Secchi (m)	0.7096	-0.5408	-0.1039
Buffer 100m			
Clorofila a (µg.L ⁻¹)	-0.7647	0.6505	
Fósforo Total (µg.L ⁻¹)	-0.6624	0.2760	0.2738
Nitrogênio Total (µg.L ⁻¹)	-1.1030	0.7318	-0.5087
Carbono Total (µg.L ⁻¹)	-0.9322		-0.3154
Sólidos Suspensos (µg.L ⁻¹)	-0.8416	0.5080	-0.4634
Turbidez (utm)	-0.5089	0.4506	0.1638
Secchi (m)	0.6782	-0.5016	-0.1397
Buffer 150m			
Clorofila a (µg.L ⁻¹)	-0.4659	0.3449	0.4072
Fósforo Total (µg.L ⁻¹)	-0.6303		0.4210
Nitrogênio Total (µg.L ⁻¹)	-0.4638	0.4482	0.2357
Carbono Total (µg.L ⁻¹)	-0.8434	-0.0545	0.1163
Sólidos Suspensos (µg.L ⁻¹)	-0.5761	0.2825	0.4426
Turbidez (utm)	-0.3316	0.2564	0.3356
Secchi (m)	0.5194	-0.2407	-0.4030

p < 0.05 em negrito

Conclusões

Concluiu-se com o presente trabalho que a diferença do regime de precipitação entre as sub-bacias do Piancó e Seridó podem determinar diferenças nos seus usos e ocupação, podendo potencializar a deterioração da qualidade da água nos açudes da bacia hidrográfica do Rio Piranhas-Açu. Foram observadas que as áreas de vegetação arbustiva densa e herbácea rasteira apresentarem maior influência

sobre a qualidade da água dos açudes e que as zonas de *buffer* de 50 e 100 m têm maior influência sobre as variáveis limnológicas dos açudes. Portanto, esses achados podem ser utilizados como um guia efetivo para um melhor gerenciamento de ecossistemas terrestres e aquáticos, dada a importância ecológica e socioecológica desses sistemas para o bem-estar das populações humanas que vivem ao seu redor e dependem dos seus serviços ecológicos.

Referências

- ADRIAN, R., O'REILLY, C. M., ZAGARESE, H. BAINES, S. B., HESSEN, D. O. & WINDER, M. Lakes as sentinels of climate change. *Limnology and Oceanography*, v. 54, n. 6, p. 2283, 2009.
- ALBUQUERQUE, A. W.; LOMBARDI NETO, F.; SRINIVASAN, V. S. Efeito do desmatamento da caatinga sobre as perdas de solo e água de um Luvissole em Sumé (PB). *Revista brasileira de ciência do solo*, v. 25, n. 1, 2001.
- ALVES, E. C.; SILVA, C. F.; COSSICH, E. S.; TAVARES, C. R. G.; SOUZA FILHO, E. E.; CARNIEL, A. Avaliação da qualidade da água da bacia do rio Pirapó – Maringá, Estado do Paraná, por meio de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos. *Acta Scientiarum. Technology*, v. 30, n. 1, p. 39-48, 2008.
- ARAGÃO, A.K.O.; ALOUFA, M.A.I.; CAVALCANTE, J.S.I.; COSTA, D.F.S. Zoneamento Ambiental como Instrumento Estratégico para a Gestãp Municipal na Microrregião do Vale do Alu (RN). *Geografia (Londrina)*, v. 23, n. 2, 2014.
- ARAUJO, G. H. S.; ALMEIDA, J. R.; GUERRA, A. J. T. *Gestão ambiental de áreas degradadas*. 7^a ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. 322p.
- ARNOLD, T. W. Uninformative parameters and model selection using akaike's information criterion. *Journal of Wildlife Management*, v. 74, p. 1175-1178, 2010.
- BENNETT, E. M., CARPENTER, S. R. & CARACO, N. F. Human impact on erodable phosphorus and eutrophication: a global perspective. *BioScience*, v. 51, n. 3, p. 227-234, 2001.
- BRANCALION, P.H.S., GARCIA, L.C., LOYOLA, R., RODRIGUES, R.R., PILLAR, V.D., LEWINSOHN, T.M. A critical analysis of the native vegetation protection law of Brazil (2012): updates and ongoing initiatives. *Brazilian Journal of Nature Conservation*, v. 14S, p. 1-15, 2016.
- BRASIL. Lei Federal n.º 12.651 de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Último acesso: Fevereiro/2019, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm.
- BURNHAM K.P. & ANDERSON D.R. *Model Selection and Multimodel Inference: A Practical Information-Theoretic Approach*. Springer, New York, 2002.

- CHEN, D. J.; LU, J.; SHEN, Y. N.; DAHLGREN, R. A.; JIN, S. Q. Estimation of critical nutrient amounts based on input–output analysis in an agriculture watershed of eastern China. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 134, n. 3, p. 159–167, 2009.
- ELTZ, F.L.F. & NORTON, L.D. Surface roughness changes as affected by rainfall erosivity, tillage, and canopy cover. **Soil Sci. Soc. Am. J.**, v. 61, p.1746–1755, 1997.
- HEROLD, M., LIU, X. & CLARKE, K. C. Spatial metrics and image texture for mapping urban land use. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, 69(9), 991–1002, 2003.
- JESPERSEN, A.M, CHRISTOFFERSEN, K. Measurements of chlorophyll-a from phytoplankton using ethanol as extraction solvent. **Archiv Fur Hydrobiologie**, v. 109, p. 445–454, 1987.
- JOHNSON J.B. & OMLAND K.S. Model selection in ecology and evolution. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 19, p. 101–108, 2004.
- MENDES, B.V. Desertificação do semi-árido. In: SEMINÁRIO SOBRE DESERTIFICAÇÃO NO NORDESTE, Recife, 1986. Trabalhos apresentados. Brasília, **Ministério do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente e Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA)**, p.111–115, 1986.
- NIELSEN, A., TROLLE, D., SØNDERGAARD, M., LAURIDSEN, T. L., BJERRING, R., OLESEN, J. E., et al. Watershed land use effects on lake water quality in Denmark. **Ecological Applications**, v. 22, p. 1187–1200, 2012.
- NOBRE, R. L. G., CALIMAN, A., CABRAL, C. R. et al. Precipitation, landscape properties and land use interactively affect water quality of tropical freshwaters, **Science of the Total Environment**, 716, 2020.
- OLLI, G.; DARRACQ, A.; DESTOUNI, G. Field study of phosphorous transport and retention in drainage reaches. **Journal of Hydrology**, v. 365, n. 1, p. 46–55, 2009.
- PLATT, R. V., & RAPOZA, L. An Evaluation of an Object-Oriented Paradigm for Land Use/Land Cover Classification*. **The Professional Geographer**, 60(1), 87–100, 2008.
- PRAT, N.; MUNNE, A. Water use and quality and stream flow in a Mediterranean stream. **Water Resources**, v. 34, n. 15, p. 3876–3881, 2000.
- RAMOS, A.D. & MARINHO, H.E. Estudo da erodibilidade de um solo litólico sem cobertura vegetal e sob duas condições de pastagens nativa de caatinga. Sobral, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 16p. (EMBRAPA, Boletim de Pesquisa, 2), 1981.
- RCORE TEAM (2019). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- RÊGO, M.F.F.; TRAJANO, D.M.A. **Proposta de instituição do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Piranhas-Açu, conforme resolução no 5, de 10 de abril de 2000, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos**. Volume I. Ministério do Meio Ambiente e Agência Nacional de Águas, 2005. 227p.

SANTOS, A. C. **Efeitos das características do uso do solo da bacia de drenagem sobre a qualidade da água e biodiversidade de ecossistemas aquáticos.** 2014. Tese de Doutorado. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

SCHNEIDER, ROSELENE MARIA et al. Estudo da influência do uso e ocupação de solo na qualidade da água de dois córregos da Bacia hidrográfica do rio Pirapó. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 33, n. 3, 2011

SOININEN, J. & LUOTO, M. Is catchment productivity a useful predictor of taxa richness in lake plankton communities? **Ecological Applications**, v. 22, n.2, p.624-633, 2012.

SUTTON, A. J.; FISHER, T. R. Historical changes in water quality at german Branch in choptank river basin. **Water, Air and Soil Pollution**, v. 199, n. 4, p. 353-369, 2009.