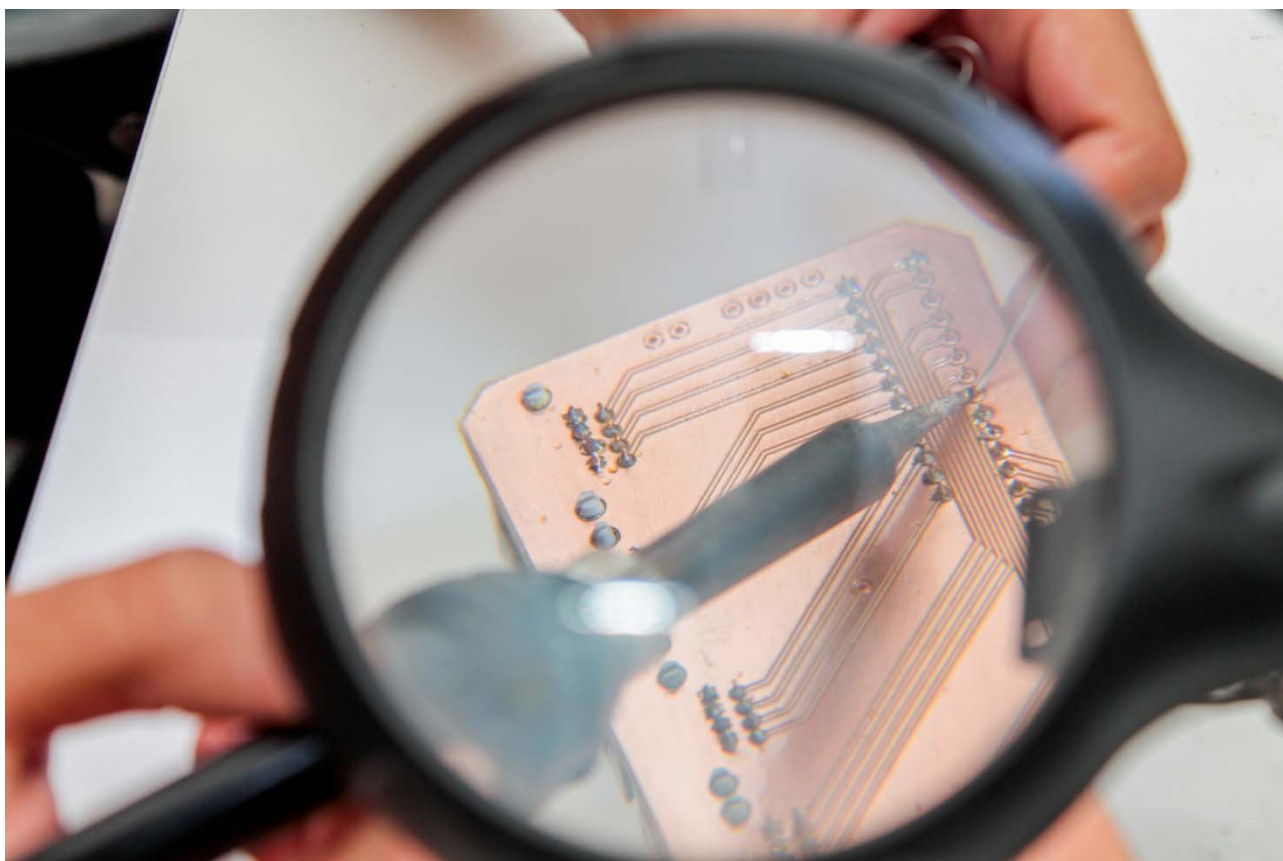


SÉRIE

# INICIADOS

Vol. 27  
2021

*Trabalhos premiados no XXIX Encontro de Iniciação Científica da UFPB - vigência 2020-2021.*



*“Iniciação Científica e sua Importância para a Transversalidade da Ciência, Tecnologia e Inovações para o Planeta”*

*ORGANIZADORES:*

*Valdir Andrade Braga  
Maria de Fátima Vanderlei de Souza  
Francisco Lopes Galvão Filho  
Maria Luciene Ferreira Lima  
Rogério Oliveira Barbosa*

*UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA  
COORDENAÇÃO GERAL DE PROGRAMAS  
ACADÊMICOS E DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA  
JOÃO PESSOA, 2021*

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

REITOR *Valdiney Veloso Gouveia*  
VICE-REITORA *Liana Filguera Albuquerque*



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA



PRÓ-REITOR *Prof. Valdir Andrade Braga*

COORDENAÇÃO DE PESQUISA *Profa. Renate Maria Ramos Wellen*

COORDENAÇÃO GERAL DE  
PROGRAMAS DE INICIAÇÃO  
CIENTÍFICA *Profa. Maria de Fátima Vanderlei de Souza*

*Profa. Maria de Fátima Vanderlei de Souza (CGPAIC)*  
*Profa. Adna Cristina Barbosa de Sousa (CBIOTEC)*  
*Profa. Ana Berenice Peres Martorelli (CCHLA)*  
*Profa. Ana Patrícia Almeida Bezerra (CCHSA)*  
*Profa. Ana Thereza de Miranda C. Durmaeir (CCHLA)*  
*Profa. Claudilene Gomes da Costa (CCA)*  
*Profa. Cristiane Kelly Ferreira da Silva (CEAR)*  
*Profa. Fabíola Dias da Silva Curbelo (CT)*  
*Profa. Graciele da Silva Campelo Borges (CTDR)*  
*Profa. Haissa Roberta Cardarelli (CTDR)*  
*Profa. Juliana Franco Almeida (CBIOTEC)*  
*Profa. Luciana Noda (CCTA)*  
*Profa. Ludmila Cerqueira Correia (CCJ)*  
*Profa. Marcleide Maria Macêdo Pederneiras (CCTA)*  
*Profa. Rafaela Lira Formiga Cavalcanti de Lima (CCS)*  
*Profa. Roberta Candeia Gonçalves (CCJ)*  
COMISSÃO CIENTÍFICA *Profa. Sheila Alves Bezerra da Costa Rêgo (Titular)*  
*Profa. Vivia de Melo Silva (CE)*  
*Profa. Viviany Silva Araújo Pessoa (CE)*  
*Prof. Antônio Geraldo Cidrão de Carvalho (CCS)*  
*Prof. Bruno de Oliveira Dias (CCA)*  
*Prof. Carlos Augusto Alanis Clemente (CCHSA)*  
*Prof. Ewerton Monteiro Salvador (CCI)*  
*Prof. Herondy Francisco Santana Mota (CCEN)*  
*Prof. José Jassuipe da Silva Morais (CCA)*  
*Prof. Juan Moises Mauricio Villanueva (CEAR)*  
*Prof. Márcio Silva Santos (CCEN)*  
*Profa. Maria Daniella de Oliveira P. da Silva (CCSA)*  
*Prof. Paulo Aguiar do Monte (CCSA)*  
*Prof. Renaldo Tenorio de Moura Junior (CCA)*  
*Prof. Ricardo Azevedo Pontes de Carvalho (CCM)*  
*Prof. Severino Aires de Araujo Neto (CCM)*  
*Prof. Teobaldo Leite Bulhoes Junior (CCI)*

*Maria de Fátima Vanderlei de Souza (Coordenadora)*  
*Francisco Lopes Galvão Filho (Sub-coordenador)*  
*Claudia Andrade de Freitas Alencar*  
*Iêda Cantidiano de Andrade*  
EQUIPE CGPAIC *Isabele Elonora do Espírito Santo Silva*  
*Maria José da Silva*  
*Maria Luciene Ferreira Lima*  
*Raissa Carvalho Cavalcanti de Albuquerque Montenegro*  
*Rogério Oliveira Barbosa*

COMITÊ EXTERNO *Prof. Geraldo Alves Damasceno Junior (UFMS)*  
*Prof. Helder Buenos Aires de Carvalho (UFPI)*  
*Prof. Jorge Mauricio David (UFBA)*  
*Prof. Pedro Dantas Fernandes (UFMG)*  
*Profa. Rita de Cassia Menezes (UFPI)*  
*Prof. Romualdo Rodrigues de Menezes (UFMG)*  
*Profa. Rosa Ester Rossini (USP)*  
*Profa. Solange Maria Teixeira (UFPI)*

S485 Série Iniciados : trabalhos premiados no XXIX Encontro de Iniciação Científica da UFPB [recurso eletrônico]. - v.27, (2020-2021). - Dados eletrônicos. - João Pessoa : PROPESQ/UFPB, 2021. 744 p. : il.

Anual.

Organizadores: Valdir Andrade Braga, Maria de Fátima Vanderlei de Souza, Francisco Lopes Galvão Filho, Maria Luciene Ferreira Lima, Rogério Oliveira Barbosa.

Modo de acesso: <<http://www.propesq.ufpb.br/propesq/contents/menu/publicacoes/serie-iniciados-trabalhos-premiados>>

1. Pesquisa científica. 2. Iniciação científica. 3. Encontro científico. 4. Pesquisa multidisciplinar. I. Título.

UFPB/BC

CDU 001.891

ISBN: 978-65-5942-206-7

PROMOÇÃO

*Os artigos e suas revisões são de responsabilidade dos seus autores.*

*Foto de capa: [Clicklab](#).*



**PROPESQ**  
Pró-Reitoria de Pesquisa UFPB

**CNPq**  
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico



# *Série Iniciados Vol. 27*

---

*2021*

TRABALHOS PREMIADOS NO XXIX ENCONTRO DE INICIAÇÃO  
CIENTÍFICA REALIZADO NO PERÍODO DE 22 A 26 DE NOVEMBRO  
DE 2021.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Prédio da Reitoria, 2º andar  
Cidade Universitária – João Pessoa-PB  
CEP: 58051-900

# *SINOPSE:*

---

*A 27ª Edição da Série Iniciados tem a honra de levar ao conhecimento da comunidade científica as pesquisas premiadas durante o XXIX ENIC. Essas pesquisas foram desenvolvidas por alunos com a orientação de um pesquisador e vinculados ao Programa Institucional de Iniciação Científica e Programa Institucional de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação. A Coordenação Geral dos Programas Acadêmicos de Iniciação Científica e Pró-Reitoria de Pesquisa parabeniza pesquisadores e alunos por suas pesquisas e vislumbra que esse é o primeiro passo para o sucesso científico do discente.*

*João Pessoa, 26 de novembro de 2021.*

*Maria de Fátima Vanderlei de Souza  
Coordenadora Geral de Programas Acadêmicos e de Iniciação Científica*

# SUMÁRIO

## Ciências Agrárias:

- ITALO LUIS DE MELO SILVA & BRUNO DE OLIVEIRA DIAS. *Frações físicas da matéria orgânica e seu potencial de armazenamento de água no solo.* 11
- RAPHAEL FERREIRA ORDONHO & ARTUR CEZAR DE CARVALHO FERNANDES. *Estudo do efeito inibitório de cepas de estafilococos não-aureus e Corynebacterium spp. sobre bactérias causadoras de mastite em vacas de leite.* 28

## Ciências Biológicas:

- BRENDA FERNANDES & JOELMA RODRIGUES DE SOUZA. *Mapeamento in silico de epítomos de células T e B para as proteínas estruturais Membrana (M), Envelope (E), Nucleocapsídeo (N) e Spike (S) do SARS-CoV-2.* 45
- GLAUCIELLE RAMALHO UCHOA & JOELMA RODRIGUES DE SOUZA. *Mapeamento in silico de epítomos de células T e B para as proteínas não estruturais nsP1, nsP2, nsP3 e nsP5 do SARS-CoV-2.* 65
- IVON MARCOS INACIO RODRIGUES & ANDRE DE SA BRAGA OLIVEIRA. *Estudo Morfométrico e Morfológico do Forame Venoso do Osso Esfenoide em Crânios Humanos Adultos.* 91
- SAMANDRA SILVA DE LIMA & LENYNEVES DUARTE ALVINO DE ARAUJO. *Sistema reprodutivo de Adenium obesum (FORSSK.) ROEM. & SCHULT. (APOCYNACEAE): testando técnicas de polinização cruzada manual.* 113

## Ciências da Saúde:

- IVINY SANTOS DE LIMA & MARIA ELIEIDY GOMES DE OLIVEIRA. *Avaliação in vitro do potencial de coprodutos do processamento de frutas tropicais como meio de cultivo de cepas probióticas de Lactobacillus.* 135
- LOUYSE JERONIMO DE MORAIS & FERNANDA MARIA CHIANCA DA SILVA. *CIRURGIA SEGURA: percepção de alunos e egressos.* 158
- TATIANA ZANELLA RODRIGUES & INGRID CONCEICAO DANTAS GONCALVES. *Produção e caracterização de bebidas fermentadas com potencial probiótico a partir da polpa do coco verde (Cocos nucifera L.).* 176
- VITORIA REGIA ROLIM NUNES & ANDRESSA FEITOSA BEZERRA DE OLIVEIRA. *Estudo comparativo de dentifrícios fluoretados com tecnologia inovadora no tratamento da lesão artificial de cárie: dental clean, regenerate e sensodyne repair e protect.* 208
- WANESSA ALVES DE CARVALHO & MARCELO DANTAS TAVARES DE MELO. *Avaliação não invasiva ecocardiográfica da função do átrio direito nos pacientes com hipertensão arterial pulmonar do hospital universitário Lauro Wanderley.* 222

## Ciências Exatas e da Terra:

- NATALIA DUARTE DE SOUSA & DAISY BESERRA LUCENA. *Caracterização espaço-temporal dos dias secos consecutivos na microrregião do Cariri/Curimataú Paraibano.* 236
- NEBIA JOCASTA ARAUJO LOURENCO & RAFAELA BERNARDO PROVAZI PESCI. *Tecnologias da informação e comunicação aplicadas ao ensino de química dos metais do bloco d.* 266

## Ciências Humanas:

- GUSTAVO SILVA DINIZ & SERIOJA RODRIGUES CORDEIRO MARIANO. *As Condições de Saúde da População Escravizada Através dos Anúncios de Jornais da Parahyba (1850-1870).* 281
- JOSE LUCAS BATISTA DOS SANTOS & EMILIA MARIA DA TRINDADE PRESTES. *Trajetórias dos egressos do Mestrado em Gestão de Organizações Aprendentes - (MPGOA): Avaliação de impactos da formação.* 300
- LUCAS GUEDES PEREIRA ARNAUD ARROXELAS & MOZART VERGETTI DE MENEZES. *A Câmara da Capitania da Paraíba: crise fiscal e a anexação a Capitania de Pernambuco (1701-1755).* 325
- MARIANA KAREN ALVES DOS SANTOS & MARTINHO GUEDES DOS SANTOS NETO. *A eleição de 1958 e os deputados estaduais eleitos: conjunto social, elites e estratégias de poder.* 349
- YASMIN SANTOS DE ARGOLO & CARMEN VALENTINA AMORIM GAUDENCIO BEZERRA. *Avaliação preliminar do perfil psicológico de uma amostra de usuários da Clínica Escola de Psicologia.* 370

## Ciências Sociais Aplicadas:

- CAIO GUSTAVO DE ALMEIDA & ALESSANDRA CORREIA LIMA MACEDO FRANCA. *A OMS entre saúde e ciência no enfrentamento da crise sanitária internacional.* 384
- HERMANO GOMES DE FARIAS JUNIOR & LUCIANA BATISTA DE OLIVEIRA CANTALICE. *A Produção do Conhecimento em Serviço Social e o Rigor Teórico-metodológico: uma análise em torno das teses defendidas nos Programas de Pós-graduação em Serviço Social no Brasil dos anos 2000 a 2019.* 400
- JOSE MURILO MATIAS HERMINIO & STEPHANIE INGRID SOUZA BARBOZA. *Lavem as mãos! Análise das campanhas de marketing social desenvolvidas em torno do Coronavírus pelo Ministério da Saúde.* 425
- REBEKA ROSANA DA SILVA SANTANA & MAGNO VAMBERTO BATISTA DA SILVA. *Concentração e especialização da indústria de transformação e extrativa na região Sul e em suas microrregiões, no período de 1994-2018.* 450
- SUELEN OLIVEIRA DE BRITO & JOSILENE RIBEIRO DE OLIVEIRA. *Cultura e comunicação carcerária no Centro de Reeducação Feminino Maria Júlia Maranhão, em João Pessoa/PB.* 476

## Engenharias:

- CAMILA REGO DE ANDRADE & KELLY CRISTIANE GOMES DA SILVA. *Efeito dos Parâmetros de Deposição nas Propriedades Óptica e na Morfológica das Superfícies Solares Absorvedoras Multicamadas.* 495
- GLEICE KELLY RODRIGUES DO NASCIMENTO & CARMEM LUCIA MOREIRA GADELHA. *Otimização das condições de operação de um reator eletrolítico em fluxo contínuo para tratamento de efluente têxtil utilizando eletrodos de alumínio e de ferro.* 527
- MAYCON FAGNER DE OLIVEIRA MENESES & KELLY CRISTIANE GOMES DA SILVA. *Efeito do Tratamento Superficial dos Substratos nas Absortividades de Superfícies Solares Multicamadas.* 547
- RODOLPHO LINS RIBEIRO ALVES & GIOVANILTON FERREIRA DA SILVA. *Comparação entre um controlador pid e por bandas para controle de nível de um separador bifásico offshore.* 578

## Linguísticas, Letras e Artes:

- HUGO FELIX DA SILVA & CAROLINA DIAS LARANJEIRA. *Pesquisa e processo criativo em dança em diálogo com a comida do Candomblé: relações entre corpo, alimentação e espiritualidade.* 603
- JANAINA MELO DA SILVA & ERIVALDO PEREIRA DO NASCIMENTO. *Modalizadores discursivos e argumentatividade no gênero Procuração.* 628
- JOSE YAN MACIEL DIAS & ANTONIETA BURITI DE SOUZA HOSOKAWA. *Edição semidiplomática das certidões de óbito da Igreja Matriz São Pedro e São Paulo, análise codicológica, paleográfica e o estudo da evolução da língua portuguesa com vista à análise lexical: glossário das denominações das causas mortis.* 654
- RAYRANE MELYSSA LIMA ARAGAO & ANA VALERIA RAMOS VICENTE. *Metodologias de pesquisa e verbalização da experiência em dança.* 680
- RENAN CABRAL PAULINO & DANIELLE DE LUNA E SILVA. *Presença Africana na literatura de autoria feminina afro-brasileira e afro-americana.* 706

## Multidisciplinar:

- SHAYENNE EDUARDA RAMOS VANDERLEY & EDSON LUIZ FOLADOR. *Avaliação e otimização da afinidade de potenciais inibidores identificados contra proteínas de SARS-COV-2.* 725

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS

## FRAÇÕES FÍSICAS DA MATÉRIA ORGÂNICA E SEU POTENCIAL DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA NO SOLO

Ítalo Luis de Melo Silva<sup>1</sup>; Maria Roselita André Soares<sup>2</sup>; Júlia Eudócia de Araújo Monteiro<sup>2</sup>; Ramon Freire da Silva<sup>3</sup>; Bruno de Oliveira Dias<sup>4</sup>.

### RESUMO

Mudanças do uso do solo na Caatinga têm provocado alterações nos compartimentos lábeis e recalcitrantes da matéria orgânica, alterando sua capacidade de manter os serviços ecossistêmicos. Objetivou avaliar a influência pelas mudanças do uso do solo nas frações substâncias húmicas em Luvisolos no bioma Caatinga, localizada no Cariri paraibano: i) a Reserva Privada do Patrimônio Natural, (RPPN), que é uma Caatinga preservada, há mais de 40 anos; ii) a Fazenda São Paulo dos Dantas, (FASP), apresenta Caatinga conservada nos últimos 40 anos e iii) a Estação Experimental de São João do Cariri vinculada ao Centro de Ciências Agrárias da UFPB, (ESJC), apresenta Caatinga secundária sob ação antrópica há mais de 40 anos. Foram amostramos solos em três profundidades 0-10, 10-20 e 20-30 cm. As variáveis analisadas foram as frações ácidos fúlvicos, ácidos húmicos e humina. A RPPN apresentou os maiores resultados em quantidade de C na fração ácidos húmicos. A FASP apresentou maiores quantidade de C nas frações ácidos fúlvicos e humina. Por outro lado, a ESJC apresentou os menores resultados para todos as variáveis estudadas. A retirada da cobertura vegetal nativa e o manejo inadequado sob ação antrópica resulta em perdas das frações húmicas na Caatinga.

Palavras – chaves: Caatinga. Substâncias Húmicas. Degradação do Solo.

---

<sup>1</sup> Bolsista, italo.silval99@hotmail.com, (81) 99578-8011.

<sup>2</sup> Mestranda, [roselita.biologia@gmail.com](mailto:roselita.biologia@gmail.com); [juliaeudociaa@gmail.com](mailto:juliaeudociaa@gmail.com)

<sup>3</sup> Doutorando, [ramonsilvagro@gmail.com](mailto:ramonsilvagro@gmail.com)

<sup>4</sup> Orientador, Potencial de armazenamento de água em compartimentos orgânicos de solo sob diferentes usos na região semiárida. (83) 3049-4512, [brunodias@cca.ufpb.br](mailto:brunodias@cca.ufpb.br)



## APRESENTAÇÃO

Ao longo dos anos, os mais diversos ecossistemas naturais foram transformados em áreas agrícolas, e essa prática, diversas vezes tem contribuído para degradação do solo (KUZYAKOV e ZAMANIAN, 2019). A preocupação ascendente com a sustentabilidade agrícola, está cada vez mais evidente nos últimos anos, dessa forma, a preservação da qualidade do solo é um dos fatores primordiais, para se atingir a sustentabilidade de um sistema de produção (LOSS et al., 2010).

De maneira oposta à da textura e mineralogia, a forma de uso e manejo do solo são fatores controlados pelo homem, e a depender de suas decisões, o estoque de carbono (C) no sistema pode ser afetado de modo positivo ou negativo, promovendo condição de melhoria ou degradação da qualidade do solo (DICK et al., 2009). Os diferentes sistemas de manejo, podem causar interferências diretas na quantidade de carbono orgânico do solo (EBELING et al., 2013). Com a inalteração dos fatores naturais e induzidos pelo homem, presume-se que haja uma estabilidade, refletindo-se no equilíbrio entre a entrada de (C) e as perdas (AUDETTE et al., 2021).

As substâncias húmicas (SH), são classificadas como compostos orgânicos concentrados, gerados por meio da ação microbiana e que diferem dos biopolímeros por sua estrutura molecular e elevada permanência no solo (BALDOTTO; BALDOTTO, 2014). O termo substâncias húmicas é utilizado cientificamente para caracterizar componentes específicos, gerados durante o processo de humificação, e que, seu isolamento e fracionamento pode ser efetuado de várias maneiras (HAYES e SWIFT, 2020). A constituição e o processo de decomposição das (SH), são refletidos em diversas funções ecológicas e qualidade do solo, a qual, englobam-se capacidade de retenção de umidade, estabilidade estrutural e sua biologia (O'ROURKE et al., 2015; SARKER et al., 2018).

As substâncias húmicas, apresentam um padrão estrutural único, sendo diferente de qualquer um outro grupo de compostos do solo, e a composição de seus produtos químicos, podem muito bem corresponder a da matéria orgânica natural (GARCÍA et al., 2019; OLK et al., 2019).

A matéria orgânica do solo (MOS), atua de forma vital no transporte global de (C), a qual, contém mais (C) orgânico do que, o identificado na atmosfera e nas plantas vivas

(SCHLESINGER e ANDREWS, 2000). Além de, realizar diversas funções ecológicas e ambientais, tais como, preservar a fertilidade do solo, fomentar o crescimento das plantas e controlar do destino da contaminação ambiental (GERKE, 2018).

É estimado que entre 80 a 90% da matéria orgânica do solo, seja composta pelas substâncias húmicas, as quais, são formadas pelas frações ácidos fúlvicos (F-AF), ácidos húmicos (F-AH) e huminas (F-HU) (MENDONÇA; MATOS, 2005). Estes, sendo distintos funcionalmente, por sua solubilidade sob condições ácidas e alcalinas (STEVENSON, 1994).

A Paraíba é o estado brasileiro que apresenta elevada porcentagem de áreas com nível muito grave de degradação dos solos, a qual, impacta negativamente um volume expressivo de sua população (TAVARES e ARAÚJO, 2015).

As altas temperaturas, instabilidade das chuvas, assim como as secas cada vez mais frequentes, são marcas características do semiárido brasileiro, como em todo mundo (MARENGO et al., 2017). A região é caracterizada por atividades econômicas baseadas em sistemas agrícolas de baixa produtividade, uma crescente degradação dos recursos naturais e os piores indicadores sociais do Brasil (SILVA et al., 2010).

Podendo ser encontrada principalmente na região do nordeste brasileiro, a Caatinga, se estende por uma área de 734 mil km<sup>2</sup>, apresentando dois períodos secos por ano (SOAREZ et al., 2020). O clima semiárido, é uma característica marcante da caatinga, sendo atípico para uma região próximo da linha do equador (AB'SÁBER, 1974). De forma geral, a vegetação do Cariri Paraibano é altamente impactada pelo histórico de prática agrícola inadequada, pela caprinocultura extensiva e pelo corte exploratório de madeira.

O Cariri Paraibano, ou Cariris Velhos, é a região do semiárido onde são registrados os índices pluviométricos mais baixos da Caatinga (SAMPAIO et al., 1981). O resultado desses índices, é o desenvolvimento um Núcleo de Desertificação do Semiárido brasileiro, denominado de Cariris Velhos (PEREZ-MARIN et al., 2012; TRAVASSOS e SOUSA, 2014).

Objetivou-se avaliar o efeito das diferentes formas de uso do solo, sobre o teor de carbono (C) associado as frações ácido fúlvico, ácido húmico e humina.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Uma das grandes preocupações com a sustentabilidade agrícola na região semiárida é o problema com a escassez de água, devido irregularidade das chuvas o que provoca uma reduzida recarga significativa dos principais corpos hídricos da região (GOMES et al., 2018), além da própria qualidade da água para consumo humano e para a irrigação, pois devido ao material de origem dos solos, muitas vezes os aquíferos possuem um teor de sais solúveis elevados.

Associado a esse problema, na região, há uma variabilidade de paisagem e de ambientes o que segundo Silva (2000), faz com que 82% da região apresente solos de baixo potencial produtivo, seja por limitações de fertilidade, de profundidade de perfil, ou por limitações de drenagem e armazenamento de água, a exemplo dos Luvisolos, que estão associados a relevo suavemente ondulados, que geralmente são solos rasos a pouco profundos, com revestimento pedregoso na superfície, apresentando altos teores de silte e areia fina, suscetíveis a erosão devido a grande diferença textural entre os horizontes A e Bt e pela baixa permeabilidade (RIBEIRO e GALINDO, 2014).

Ainda, além dessa problemática, as mudanças climáticas também tem sido apontadas como potenciais causadoras de impactos negativos sobre os recursos hídricos e a agricultura no semiárido brasileiro, que poderão comprometer ainda mais a qualidade de vida da população da região (ANGELOTTI et al., 2011). No entanto, evidências fósseis e de distribuição potencial de elementos da biodiversidade apontam que a região natural da Caatinga tanto foi relativamente estável frente às últimas flutuações climáticas máximas do Quaternário, entre climas interglaciais e glaciais, como em projeções futuras de alterações climáticas (WERNECK et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2012).

Essas evidências indicam que os recursos hídricos e a agricultura no semiárido brasileiro são pressionados principalmente pelo manejo inadequado do uso do solo, pela fragmentação da paisagem natural, pelo represamento e pelo desvio de rios (SÁ et al., 2010; ROLAND et al., 2012).

Nesse contexto, a infraestrutura verde da região tem um papel fundamental para a manutenção de serviços ecológicos essenciais para uma produção agrícola eficiente,

manutenção de recursos hídricos e estabilidade do sistema frente a alterações climáticas futuras.

As diferentes frações da matéria orgânica do solo apresentam características químicas, físicas e morfológicas diferentes entre si, e a distribuição dessas frações no solo pode contribuir com a dinâmica da água no solo, melhorando a retenção e a distribuição ao longo do perfil e favorecem a conservação da água no solo (BERTOL et al., 2014).

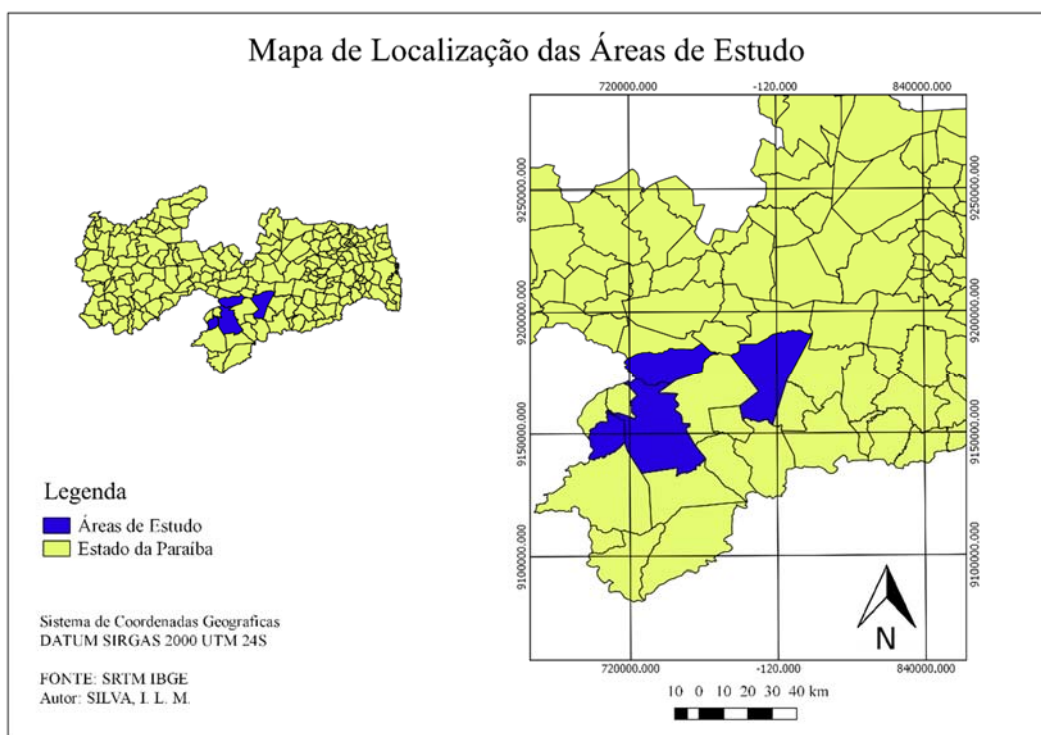
Em regiões semiáridas o papel das frações orgânicas pode ser ainda mais importante, pois devido aos baixos índices pluviométricos, esses poderiam contribuir de diferentes formas para o armazenamento da água.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em áreas com Luvissole crômico, com pedregosidade na camada superficial e pequena profundidade efetiva. O solo foi coletado na Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN Fazenda Almas que abrange os municípios de São José dos Cordeiros (PB) e Sumé (PB); Fazenda São Paulo dos Dantas (FASP), no município de Prata, (PB) e a estação experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, no município de São João do Cariri, Paraíba (Figura 1).

O estudo foi executado no bioma Caatinga sob três formas distintas de uso, uma Caatinga sob floresta (constituída por espécies arbóreas distintas com mais de 5 metros de altura) e mata (constituídas por espécies arbustivas semelhantes menores que 5 metros de altura) preservada há mais de 40 anos (CP40), Caatinga sob floresta e mata conservada há mais de 40 anos (CC40) e Caatinga Secundária com o solo em estágio avançado de degradação química e física, sob influência antrópica há mais de 40 anos (CS40).

**Figura 1** - Mapa de localização dos municípios referentes às áreas de estudo.



Nas áreas de estudos foram demarcados 75 pontos de coleta e em cada ponto amostral foram coletadas amostras deformadas e indeformadas do perfil do solo nas profundidades 0-10, 10-20, 20-30 cm. Após coletadas, as amostras foram secas ao ar, peneiradas em peneira em abertura de malha de 2 mm.

A análise do teor de carbono nas diferentes frações seguiu a metodologia descrita por Yeomans & Bremner, (1988). O procedimento para a obtenção da fração substâncias húmicas foi realizado de acordo com o protocolo descrito por Benites et al. (2003).

Os dados foram avaliados a partir da análise de variância e, quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

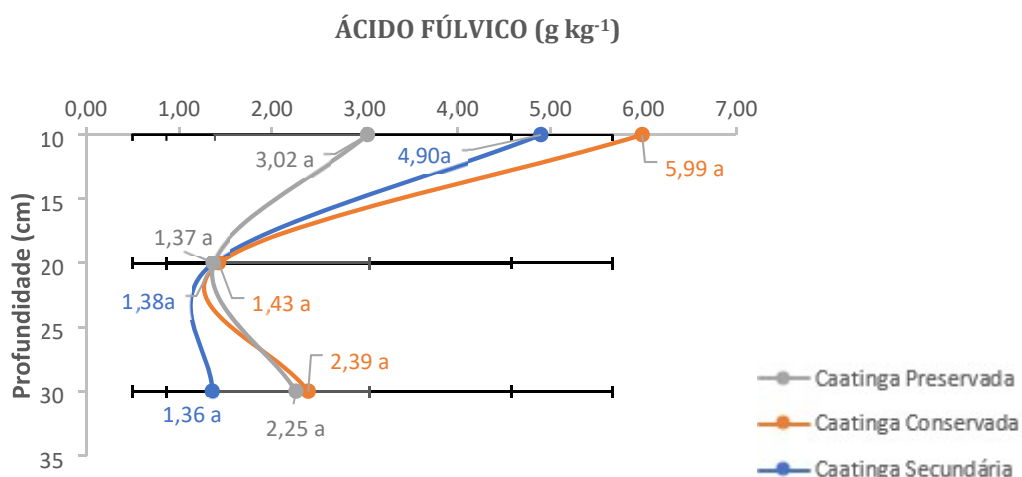
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os dados da (Fig. 2), não houve diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) nos teores de carbono associado a fração ácido fúlvico (C-FAF) do solo entre os três sistemas estudados, possivelmente devido a textura do solo observado nas áreas de estudo, que pode refletir na dinâmica da MOS. De maneira que, esse tipo de solo apresenta nas

camadas mais superficiais, um elevado percentual de partículas finas, apresentando textura mais argilosa, padrão este, que não é encontrado nas camadas mais profundas, onde apresenta textura arenosa, culminando em alterações na dinâmica do mesmo (SOUZA et al., 2016).

Apesar de não diferirem significativamente, a área de Caatinga conservada apresentou maiores teores de (C) na fração ácido fúlvico, seguido da área de Caatinga secundária apresentou teores médio e a Caatinga preservada que apresentou os menores teores de (C) na fração fúlvico, nas camadas mais superficiais (0-10 cm) respectivamente e tendeu a diminuir em profundidade, com o mesmo padrão para todas as camadas das áreas de estudo (Fig. 2).

**Figura 2** - Distribuição vertical do Carbono associado a fração ácido fúlvico (C-FAF) nas profundidades de 0-10, 10-20, 20-30,  $p < 0,05$ .



A presença contínua de resíduos de plantas e solo não perturbado, que preservam esses resíduos orgânicos principalmente na superfície do solo causando acúmulo de MOS (FRANZLUEBBERS, 2002). De modo que, os efeitos do manejo, podem ser transmitidos na dinâmica da matéria orgânica do solo (KNEBL et al., 2017).

Esse comportamento não foi observado na Caatinga preservada (Fig. 2), que apresentou os menores teores (C) na fração ácido fúlvico na camada superficial (0-10) e sub-camada superficial (10-20) em relação as outras áreas de estudo a Caatinga conservada e a Caatinga secundária. A maioria das espécies de plantas da caatinga, são denominadas caducifólias, por apresentar mecanismo de perda de suas folhas em

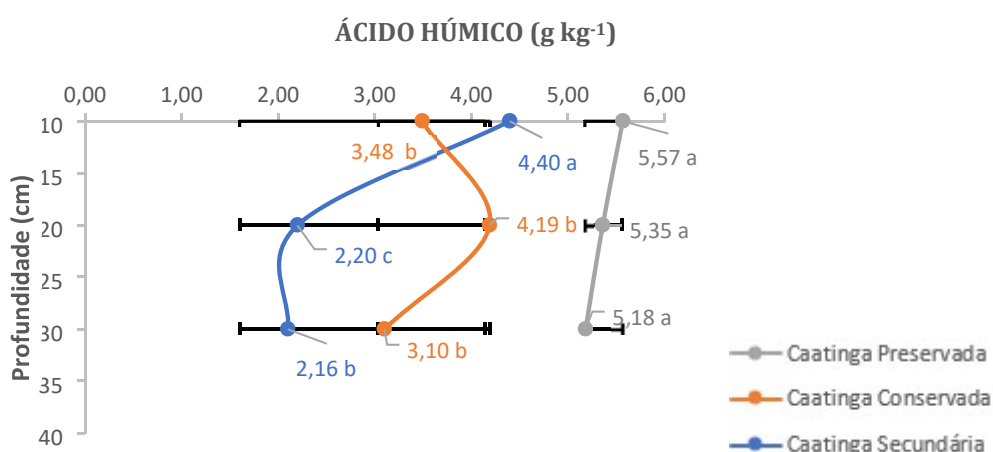
períodos de déficit hídrico, formando sobre o solo, uma camada orgânica, denominada serapilheira (HENRIQUES et al., 2016).

A área de Caatinga conservada, apresentou os maiores teores de (C) na fração ácido fúlvico para todas as camadas do perfil do solo, provavelmente devido a entrada frequente de resíduos orgânicos, maior dossel da biomassa vegetal, maior diversidade de resíduos vegetais e baixas taxas de humificação.

Os dados da (Fig. 3) apresentam os teores de C na fração ácido húmico (C-FAH), em que, foram observados os maiores teores de (C) na fração ácido húmico nas camadas superficiais (0-10 cm) em duas das áreas de estudo, sendo elas, a Caatinga preservada e secundária, com o valor diminuindo em profundidade e não diferindo estatisticamente entre si.

A Caatinga preservada, foi a que apresentou maiores teores de (C) na fração ácido húmico, isso provavelmente ocorreu como consequência de maior aporte de resíduos vegetal, e estabilidade potencial do (C-FAH), da baixa perturbação do solo. A vegetação nativa, apresentou os maiores estoques de (C) do solo, como resultado da presença contínua de resíduos de plantas e solo não perturbado (GAMACH et al., 2018).

**Figura 3** - Distribuição vertical do carbono associado a fração ácido húmico,  $p < 0,05$ .



Tobiasová (2011), sugere que, os incrementos de MOS, estão relacionados ao processo de agregação, onde as frações lábeis-C são lentamente ocluídas nas partículas de argila, levando à proteção física do MOS. A matéria orgânica, pode exercer função como um agente de ligação, que combinada com partículas de argila, acarreta na formação de



agregados de solo (KRAVCHENKO et al., 2011). O papel fundamental da matéria orgânica para atividades microbianas e ciclagem de nutrientes é evidente (RATH e ROUSK, 2015). Agentes fertilizantes de ácido húmico, são insumos orgânicos frequentes, que desempenham funções importantes na melhoria do solo (LIU et al., 2020).

O ácido húmico (AH), é considerado mais estável, ou seja, altera muito lentamente e, normalmente presente em quantidades maiores do que o ácido fúlvico (AF), considerado mais lábil (ou seja, mais suscetível a mudanças). Piccolo e Mbagwu (1990), Propuseram que, em virtude da composição do (AH), fatores como o peso molecular e a atividade do ácido húmico, apresentam um nível intermediário em relação a sua estabilidade, comparando-se com as demais frações.

Os constantes estudos, sugerem que essas frações da MOS são importantes na manutenção da qualidade do solo e, portanto, devem ser usados como indicadores dos efeitos sobre os usos da terra e práticas de gestão (CHAN, 2001). A Caatinga preservada, apresentou teores maiores para (C-FAH), uma vez que, ácidos orgânicos de cadeia longa (F-AH), são formados em condições de maior estabilidade, em que a decomposição da matéria orgânica do solo é mais lenta, indicando que na Caatinga preservada, os maiores teores de ácidos húmicos, no processo de humificação da matéria orgânica do solo é bastante expressivo, como o esperado para solos nestas condições de menores perturbações no sistema solo.

Alterações na estabilidade química, podem ser ocasionadas por vários agentes físicos e químicos, tais como: radiação, reações redox e reações ácido-base, culminando no aumento ou decréscimo da concentração de radical, e acerca da taxa de humificação (JERZYKIEWICZ et al., 1999; JEZIERSKI et al., 2000, WITWICKI et al., 2008).

Os dados da (Fig. 3), revelam um maior conteúdo de (C-FAH) na Caatinga preservada, que pode ser indicadora de melhoria da qualidade do húmus ou do incremento da atividade biológica, que promove a síntese de substâncias húmicas mais condensadas, (ORLOV, 1998). Uma das formas de (C) mais evoluídas é a fração ácido húmico (F-AH), ligadas à fração mineral do solo que permanecem protegidas em agregados de agentes oxidantes e microrganismos do solo (SILVA e MENDONÇA, 2007; ZINN et al., 2005).

Os efeitos do C-AH no solo são os mais diversos, sendo apontado como um tipo fundamental de material para a fomento do solo, além de melhoria de sua fertilidade. Os

ácidos húmicos, apresentam potencial de afetar o crescimento das plantas de maneira direta ou indireta (YU et al., 2018).

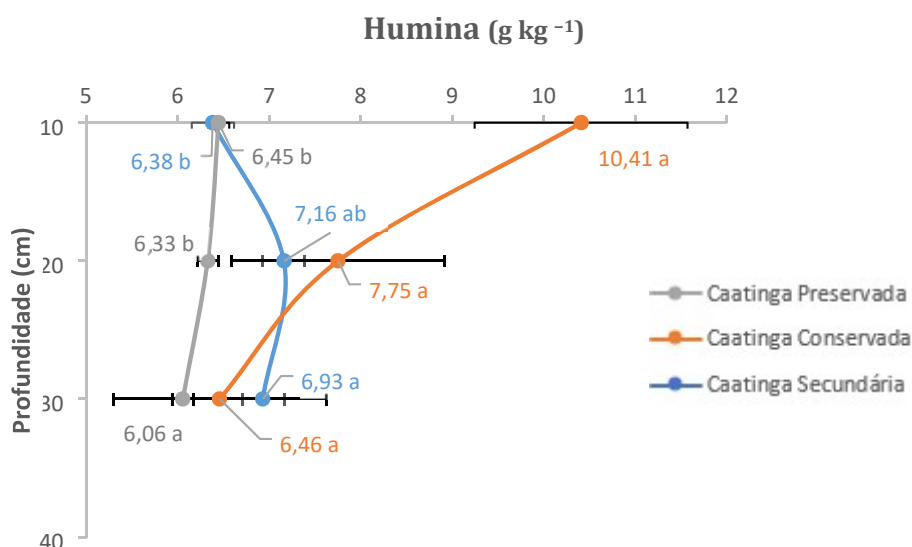
Diretamente, os ácidos húmicos atuam positivamente na interferência do crescimento das plantas, melhorando propriedades do solo como agregação, aeração, capacidade de conservação da água, desenvolvimento microbiano, atividade hormonal, mineralização da matéria orgânica, transporte e disponibilidade de micronutrientes, sendo eles (Fe, Zn e Mn) (SARUHAN et al., 2011; XING et al., 2009).

O ácido húmico, realiza um papel primordial na fertilização do solo, a partir da contribuição em várias propriedades do solo, incluindo quelação, tamponamento, interação argila mineral-orgânica e capacidade de troca catiônica, sendo elas, fundamentais para a qualidade do solo (SELIM & MOSA, 2012). Solos corrigidos com (AH) apresentam tendência a melhorar aspectos bioquímicos, por meio do incremento da atividade de várias enzimas (BASTIDA et al., 2008).

Além disso, os ácidos húmicos com grandes áreas superficiais, influenciam na conversão, toxicidade, migração e disponibilidade biológica de diversos metais (MAHDI et al., 2016; YU et al., 2018).

Os maiores teores de C na fração humina (C-FHU) (Fig. 4), foram observados na camada superficial de (0-10 e 10-20 cm) para a área de Caatinga conservada, diminuindo em profundidade, seguida pela Caatinga preservada e Caatinga secundária respectivamente. A área de Caatinga preservada, conteve menor teor de carbono associado a fração humina na camada de (20-30), seguida da Caatinga conservada e Caatinga secundária respectivamente.

**Figura 4** - Distribuição vertical do Carbono associado a fração húmica (C-FHU), ( $p < 0,05$ ).



A análise dos dados (Fig. 4), indica que na área de Caatinga conservada, ocorreram os maiores teores de humina, (C-FHU), sugerindo que o processo de humificação da matéria orgânica foi bastante elevado. Isso confirma que, em áreas de floresta conservada podem restabelecer a estabilidade nas formas químicas húmicas quase estáticas, com um tempo de reciclagem muito baixo, representando um estoque passivo de (C) no solo (MOREIRA e SIQUEIRA, 2002). Os altos teores de carbono atrelados a fração humina, estão relacionados a uma maior estabilidade da mesma (HAN et al., 2016; ROSA et al., 2017).

Por apresentar maior teor de carbono associado a fração humina significativo ( $p < 0,05$ ), a Caatinga conservada, possui uma maior estabilidade que os outros uso do solo, apresentando potencial de restauração do ecossistema.

De maneira geral, apresentando-se como constituintes majoritários da MOS, as SH, podem ser encontradas em todos ambientes globais e realizam um papel profundo na conservação dos serviços ecossistêmicos do solo (SENESI, 2010). As substâncias húmicas, apresentam capacidade de adsorver moléculas orgânicas e inorgânicas, transformando-as em complexos estáveis, como em grupos metálicos  $Fe^{3+}$ ,  $Al^{3+}$  ou  $Cu^{2+}$  (GERKE, 2018).

Substâncias húmicas, criam complexos com ortofosfato (P), por meio de pontes de Fe ou Al, que desempenham grande importância em vários solos (LEVESQUE e SCHNITZER, 1967; GERKE, 2010). Constantemente, o papel das substâncias húmicas do solo, sobre a disponibilidade de (P), é justificado devido à ligação de adsorção competitiva

para os mesmos locais de adsorção no solo (BORGARD et al., 2005; FU et al., 2013). Trevisan et al. (2010) em seus estudos, relataram que as substâncias húmicas podem conter auxinas ou conferem atividade semelhante a auxina.

Stevenson, (1994), estabelece que as (SH), agem sobre os parâmetros do solo, conferindo características como maior retenção de umidade e alta capacidade de troca catiônica, o que incrementa as interações físico-químicas. Weber et al. (2018), Enfatizam que, as (SH) se correlacionam à fertilidade do solo, desenvolvendo a penetração da água e a infiltração, retenção de metais pesados e capacidade de agregação do solo. Naresh et al. (2018), concluíram que as (SH), juntamente com partículas de argila, originam compostos que contribuem para a agregação das mesmas, reduzindo erodibilidade do solo.

## CONCLUSÃO

Mediante as características de cada área de estudo, foi constatado que, as áreas conservada (CC40) e preservada (CP40), apresentaram maior aporte de carbono associados as frações ácido fúlvico, humina e ácido húmico respectivamente. Os maiores teores de carbono, foram verificados nas camadas superficiais do solo. Esse comportamento, pode ser associado ao maior aporte de resíduos vegetais, verificado nessas áreas. De modo que, os resultados destacam a importância da preservação dos ecossistemas naturais, para a melhoria da qualidade do solo.

## REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. O domínio morfoclimático semi-árido das Caatingas brasileiras. Geomorfologia, v. 1, n. 43, p. 1-39, 1974.

ANGELOTTI F.; SIGNOR, D.; GIONGO, V. Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro: Medidas de Mitigação e Adaptação. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 6, n. 1, p. 1097-111, 2011.

AUDETTE, Y.; CONGREVES, K. A.; SCHNEIDER, K.; ZARO, G. C.; NUNES, A. L. P.; ZHANG, H.; VORONEY, R. P. The effect of agroecosystem management on the distribution of C

functional groups in soil organic matter: A review. *Biology and Fertility of Soils*, v. 57, n. 5, p. 14-28, 2021.

BALDOTTO, M. A.; BALDOTTO, L. E. B. Ácidos húmicos. *Revista Ceres*, v. 61, n.1, p. 856-881, 2014.

BASTIDA, F.; KANDELER, E.; HERNANDEZ, T.; GARCIA, C. Long-term effect of municipal solid waste amendment on microbial abundance and humus associated enzyme activities under semiarid conditions. *Microbial. Ecol.*, v. 55, n. 3, p. 651-661, 2008.

BERTOL, I.; COGO, N. P.; BARBOSA, F. D.; SHICK, J. Manejo e conservação do solo e da água no Brasil: retrospectiva e projeção para o futuro. In: LEITE, L. F. C.; MACIEL, G. A.; ARAÚJO, A. S. F. (eds). *Agricultura conservacionista no Brasil – Brasília, DF: Embrapa*, 2014. p. 43-68

BORGGGAARD, O. K.; RABEN-LANGE, B.; GIMSING, A. L.; STROBEL, B. W. Influence of humic substances on phosphate adsorption by aluminum and iron oxides. *Geoderma*, v. 127, p. 270-279, 2005.

DICK, D. P. Química da matéria orgânica do solo. In: MELLO, V. F.; ALLEONI, L. R. F. (Ed.). *Química e mineralogia do solo. Viçosa, MG: SBCS*, 2009. p. 1- 68.

EBELING, A. G.; ANJOS, L. H. C.; PEREIRA, M. G.; VALLADARES, G. S.; PÉREZ, D. V. Substâncias húmicas e suas relações com o grau de subsidência em Organossolos de diferentes ambientes de formação no Brasil. *Revista Ciência Agronômica*, v. 44, n. 2, p. 225-233, 2013.

FU, Z.; WU, F.; SONG, K.; LIN, Y.; BAI, Y.; ZHU, Y.; GIESY, J. P. Competitive interaction between soil-derived humic acid and phosphate. *Appl. Geochem*, v. 36, p. 125-131, 2013.

GARCÍA, A. C.; VAN, T. C. T. A.; SANTOS, L. A.; TAVARES, O. C. H.; CASTRO, R. N.; BERBARA R. L. L.; GARCÍA-MINA, J. M. Structure-property-function relationship of humic substances in modulating the root growth of plants: A review. *J Environ Qual.*, v. 48, n. 3, p. 1622-1632, 2019.

GERKE, J. Concepts and misconceptions of humic substances as the stable part of soil organic matter: A review. *Agronomy*. v. 76, n. 8, p. 1-16, 2018.

GERKE, J. Humic (organic matter) - Al (Fe)-phosphate complexes: An underestimated phosphate form in soils and source of plant-available phosphate. *Soil Sci.* v. 175, p. 417-425, 2010.

GMACH, M. R., DIAS, B. O., SILVA, C. A., NÓBREGA, J. C. A., LUSTOSA-FILHO, J. F. SIQUEIRA-NETO, M. Soil organic matter dynamics and land-use change on Oxisols in the Cerrado, Brazil. *Geoderma Regional*, v.14, n. 1, p. 1-8, 2018.

GOMES, M. A.; RAMOS, E. V. S.; SANTOS, L. C.; BITU, S. G.; GADELHA, J. F. Avaliação hidroquímica e de parâmetros físico-químicos de qualidade das águas subterrâneas da zona urbana do município de Sousa-PB. *Águas Subterrâneas*, v. 32, n. 2, p. 162-172, 2018.

HAN, L.; SUN, K.; JIN, J.; XING, B. Some concepts of soil organic carbon characteristics and mineral interaction from a review of literature. *Soil Biology & Biochemistry*, v. 94, n. 2, p. 107-121, 2016.

HAYES, M. H. B.; SWIFT, R. S. Vindication of humic substances as a key component of organic matter in soil and water. *Advances in Agronomy*, v. 163, n. 5, p. 1-37, 2020.

HENRIQUES, I. G. N.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. C.; SANTOS, W. S.; HENRIQUES, I. G. N.; LIMA, T.S. Acúmulo, deposição e decomposição de serapilheira sob a dinâmica vegetacional da Caatinga em Unidade de Conservação. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 11, n. 1, p. 84-89, 2016.

JERZYKIEWICZ, M.; DROZD, J.; JEZIERSKI, A. Organic Radicals and Paramagnetic Metal Complexes in Municipal Solid Waste Composts. An EPR and Chemical Study. *Chemosphere*, v. 39, p. 253-268, 1999.

JEZIERSKI, A.; CZECHOWSKI, F.; JERZYKIEWICZ, M.; CHEN, Y.; DROZD, J. Electron parametric resonance (EPR) studies on stable and transient radicals in humic acids from compost, soil, peat and brown coal. *J. Spectrochim. Acta Part A*, v. 56, p. 379- 385, 2000.

KNEBL, L.; LEITHOLD, G.; SCHULZ, F.; BROCK, C. The role of soil depth in the evaluation of management-induced effects on soil organic matter. *European Journal of Soil Science*, v. 68, n. 6, p. 979-987, 2017.

KRAVCHENKO, A. N.; WANG, A. N. W.; SMUCKER, J. M.; RIVERS, M. L. Long-KUZYAKOV, Y., ZAMANIAN, K. Reviews and syntheses: agropedogenesis – Humankind as the sixth soil-forming factor and attractors of agricultural soil degradation. *Biogeosciences*, v. 16, n. 2, p. 4783-4803, 2019.

LEVESQUE, M.; SCHNITZER, M. Organic metallic interactions in soil. Preparation and properties of fulvic acid-metal phosphates. *Soil Sci.* v. 103, p. 183-190, 1967.

LIU, M.; WANG, C.; LIU, X.; LU, Y.; WANG, Y. Saline-alkali soil applied with vermicompost and humic acid fertilizer improved macroaggregate microstructure to enhance salt leaching and inhibit nitrogen losses. *Applied Soil Ecology*, v. 156, p. 1-10, 2020.

LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; SCHULTZ, N.; ANJOS, L. H. C.; SILVA, E. M. R. Quantificação do carbono das substâncias húmicas em diferentes sistemas de uso do solo e épocas de avaliação. *Bragantia*, v. 69, n. 4, p. 913-922, 2010.

MAHDI, B.; FARAHBAKHS, M.; KIANIRAD, M. Humic substances-enhanced electroremediation of heavy metals contaminated soil. *Journal of Hazardous Materials*, v. 312, n. 5, p. 307-318, 2016.

MARENGO, J. A.; TORRES, R. R.; ALVES, L. M. Drought in Northeast Brazil-past, present, and future. *Theor Appl Climatol*, New York, v. 129, n. 1, p. 1189-1200, 2017.

MENDONÇA, E. S.; MATOS, E. S. *Matéria orgânica do solo: métodos de análises*. 1. ed. Viçosa, MG: UFV, 2005. p. 107.

N.; HARIR, M. Environmental and agricultural relevance of humic fractions extracted by alkali from soils and natural waters. *J Environ Qual*. v. 48, p. 217-232, 2019.

NARESH, R.; GUPTA, R.; DHALIWAL, S.; TYAGI, K.; TYAGI, S.; PRASAD, K.; JAT, L.; TYAGI, P. Clay-humus stability of soil organic matter and microbial biomass under conservation tillage and residue management practices of rice-wheat cropping system: a review. *J. Pharmacogn. Phytochem*, v. 7, n. 4, p. 3020-3043, 2018.

O'ROURKE, S. M.; ANGERS, D. A.; HOLDEN, N. M., MCBRATNEY, A. B. Soil organic carbon across scales. *Glob. Change Biol. Bioenergy*, v. 21, n. 10, p. 3561-3574, 2015.

OLIVEIRA G.; ARAUJO, M. B.; RANGEL, T. F.; DIOGO, A.; FILHO, J. A. F. D. Conserving the Brazilian semiarid (Caatinga) biome under climate change. *Biodiversity and Conservation*, v. 21, n. 2, p. 2913-2926, 2012.

OLK, D. C.; BLOOM, P. R.; PERDUE, E. M.; MCKNIGHT, D. M.; CHEN, Y.; FARENHORST, A.; SENESI, N.; CHIN, Y. P.; SCHMITT-KOPPLIN, P.; HERTKORN, PEREZ-MARIN, A. M.; CAVALCANTE, A. M. B.; MEDEIROS, S. S.; TINÔCO, L. B. M.; SALCEDO, I. H. Núcleos de desertificação no semiárido brasileiro: ocorrência natural ou antrópica. *Parc. Estrat.*, v. 17, n. 34, p. 87-106. 2012.

PICCOLO, A.; MBAGWU, J. S. C. Effects of diferente organic waste amendments on soil microaggregates stability and molecular sizes of humic substances. *Plant Soil*, v. 123, n. 1, p. 27-37, 1990.

RATH, K. M.; ROUSK, J. Salt effects on the soil microbial decomposer community and

RIBEIRO, M. R.; GALINDO, I. C. D. Desertificação no semiárido nordestino: importância do conhecimento do solo na preservação e recuperação. In: LEITE, L. F.C.; MACIEL, G. A.; ARAÚJO, A. S. F. (eds). *Agricultura conservacionista no Brasil – Brasília, DF: Embrapa*, 2014. p. 165-188.

ROLAND, F.; HUSZAR, V. L. M.; FARJALLA, V. F.; ENRICH-PRAST, A.; AMADO, A. M.; OMETTO, J. P. H. B. Climate change in Brazil: perspective on the biogeochemistry of inland Waters. *Brazilian Journal of Biology*, v. 72, n.3, p.709-722, 2012.



ROSA, D. M.; NOBREGA, L. H.; MAULI, M. M.; LIMA, G. P.; PACHECO, F. P. Substâncias húmicas do solo cultivado com plantas de cobertura em rotação com milho e soja. *Revista Ciência Agronômica*, v. 48, n. 2, p. 221-230, 2017.

SAMPAIO, E. V. S. B.; ANDRADE-LIMA, D.; GOMES, M. A. F. O gradiente vegetacional das caatingas e áreas anexas. *Revista Brasileira de Biologia*, v.4, n. 1, p. 27-30. 1981.

SARKER, J. R.; SINGH, B. P.; COWIE, A. L.; FANG, Y. F.; COLLINS, D.; DOUGHERTY, W. J.; SINGH, B. K. Carbon and nutrient mineralisation dynamics in aggregate-size classes from different tillage systems after input of canola and wheat residues. *Soil Biology and Biochemistry*, v. 116, n. 7, p. 22-38, 2018.

SARUHAN, V.; KUSVURAN, A.; BABAT, S. The effect of diferente humic acid fertilization on yield and yield components performances of common millet (*Panicum miliaceum* L.). *Sci. Res. Essays*, v.6, n. 3, p. 663-669, 2011.

SCHLESINGER, W. H.; ANDREWS, J. A. Soil respiration and the global carbon cycle. *Biogeochemistry*, v. 48, n. 2, p. 7-20, 2000.

SELIM, E. M.; MOSA, A. A. Fertigation of humic substances improves yield and quality of broccoli and nutrient retention in a sandy soil. *J. Plant Nutr. Soil Sci.*, v. 175, n. 4, p. 273-281, 2012.

SENESI, N. Humic substances as natural nanoparticles ubiquitous in the environment. In XU, J.; HUANG, P. M. (eds.) *Molecular Environmental Soil Science at the Interfaces in the Earth's Critical Zone*. Springer, p. 249-250, 2010.

SILVA, I. R.; MENDONÇA, E. S. Matéria orgânica do solo. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J. C. L. *Fertilidade do Solo. Viçosa -MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo*, p. 374-470, 2007.

SILVA, P. C. G.; MOURA, M. S. B.; KIILL, L. H. P.; BRITO, L. T. L.; PEREIRA, L. A.; SA, I. B.; CORREIA, R. C.; TEIXEIRA, A. H. C.; CUNHA, T. J. F.; GUIMARÃES, F. C. Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos. In: SA, I. B. & SILVA, P.C.G. *Semiárido brasileiro: pesquisa desenvolvimento e inovação*. Petrolina: Embrapa Semiárido. pp. 17-48, 2010.

SOAREZ, W. A.; SILVA, S. R.; LIMA, J. R. S. Efeito da mudança do uso da terra nas características hidro-dinâmicas do solo no semiárido brasileiro. *Rev. Ambient.*, v. 15, n.2, p. 2-13, 2020.

SOUZA, E. S.; ANTONINO, A. C. D.; NETTO, A. M.; SOUZA, R. M. S.; GONDIM, M. V. S.; LIMA, V. F.; LIMA, J. R. S.; ALVES, E. M.; COUTINHO, A. P.; SOARES, W. A. Comportamento hidrodinâmico de solos em cultivos de vazante no semiárido de Pernambuco (Brasil). *Journal of Environmental Analysis and Progress*, v. 1, n. 1, p. 52-60, 2016.

STEVENSON, F. J. Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions. 2. Ed. John Wiley and Sons Publishers, New York, 1994. p. 512.

TAVARES, V. C.; ARAÚJO, S. M. S. Diagnóstico socioeconômico e ambiental das vulnerabilidades à desertificação na comunidade do Bravo – Boa Vista/PB. Revista Brasileira de Geografia Física, Recife, v. 8, n. 5, p. 1541-1556, 2015.

term Differences in Tillage and Land Use Affect Intra-aggregate Pore Heterogeneity. Soil Science Society of America Journal, v. 75, n. 5, p. 1658-1666, 2011.

their role in organic carbon cycling: A review. Soil Biology and Biochemistry, v. 81, n. 2, p. 108-123, 2015.

TRAVASSOS, I. S.; SOUSA B. I. Desmatamento e Desertificação no Cariri Paraibano. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 7, n. 1, p. 103-116, 2014.

TREVISAN, S.; FRANCIOSO, O.; QUAGGIOTTI, S.; NARDI, S. Humic substances biological activity at the plant-soil interface. Plant Signal. Behav. v. 5, p. 635-643, 2010.

WEBER, J.; CHEN, Y.; JAMROZ, E.; MIANO, T. Preface: humic substances in the environment. J. Soils Sediment. v. 18, n. 2, p. 2665-2667, 2018.

WERNECK, F. P.; GABRIEL, C. C.; GUARINO, R.; COLLI, D. E.; PRADO, J. W. SITES, J. R. Revising the history distribution of Seasonally Dry Tropical Forests: new insights based on paleodistribution modeling and palynological evidence. Global Ecology and Biogeography, v. 20, n. 2, p. 272-288, 2011.

WITWICKI, M.; JASZEWSKI, A.; JEZIEWSKA, J.; JERZYKIEWICZ, M.; JEZIEWSKI, A. The pH induced shift in the g-tensor components of semiquinone-type radicals in humic acids – DFT and EPR studies. Chem. Phys. Lett, v. 462, n. 6, p. 300-306, 2008.

XING, S.; LIU, F.; DU, Z.; MA, H.; MA, B.; DUAN, C. Effects of humic acid fertilizer on the poplar growth and soil properties. J. Soil Water Conserv, v. 23, n. 4, p. 126-129, 2009.

YEOMANS, J. C.; BREMNER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. Communications in Soil Science and Plant Analysis. New York, v. 19, n. 13, p. 1467-1476, 1988.

YU, Y.; WAN, Y.; CAMARA, A. Y.; LI, H. Effects of the addition and aging of humic acid-based amendments on the solubility of Cd in soil solution and its accumulation in rice. Chemosphere, v. 196, n. 5, p. 303-310, 2018.

ESTUDO DO EFEITO INIBITÓRIO DE CEPAS DE ESTAFILOCOCOS NÃO-AUREUS E  
*CORYNEBACTERIUM SPP.* SOBRE BACTÉRIAS CAUSADORAS DE MASTITE EM VACAS DE  
LEITE

Raphael Ferreira Ordonho<sup>1</sup>; Fernando Nogueira de Souza<sup>2</sup>; Ewerton Souza Lima<sup>(2)</sup>;  
Clebson Santos de Sales<sup>(2)</sup>; Artur Cezar de Carvalho Fernandes<sup>3</sup>

RESUMO

A mastite é o principal obstáculo da pecuária leiteira com o *S. aureus* se destacando como o principal patógeno associado a esta condição, uma vez que os seus diversos mecanismos de resistência e sobrevivência dificultam o controle nos rebanhos por meios convencionais, nos levando a crer que outras metodologias devam ser utilizadas para tal finalidade. Com isto, acredita-se que patógenos secundários como espécies de ENA's e *Corynebacterium spp.* possam desempenhar essa função. Logo, objetivou-se no presente estudo avaliar os efeitos inibitórios destas cepas contra a espécie *S. aureus*. Para tanto, foram analisadas a capacidade inibitória de 10 amostras de ENA's e de 12 amostras de *Corynebacterium spp.* oriundas de casos de mastite sobre cepas de *S. aureus* utilizando o método *cross-streak*, sendo constatado que ambos os grupos foram capazes de inibir o patógeno principal, embora variem em forma e quantidade, criando novas perspectivas para o controle da mastite.

Palavras-chave: ENA. *S. aureus*. Tratamento. Bovinocultura. *S. chromogenes*. *S. epidermidis*

---

<sup>1</sup> Aluno-autor; email: [raphaelfordonho@gmail.com](mailto:raphaelfordonho@gmail.com); telefone: (83) 99695-4678

<sup>2</sup>

<sup>3</sup> Orientador; email: [ac.carvalhofernandes@gmail.com](mailto:ac.carvalhofernandes@gmail.com); telefone: (83) 99135-1641

Estudo do efeito inibitório de cepas de estafilococos não-aureus e *Corynebacterium spp.* sobre bactérias causadoras de mastite em vacas de leite, (83) 3362-1727, dcv@cca.ufpb.br

## APRESENTAÇÃO

A pecuária leiteira segue como um dos principais setores econômicos do Brasil, uma vez que segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação (ABIA, 2019), os produtos lácteos contribuíram com um total de 70,9 Bilhões de reais para o PIB do Brasil no ano do censo, enquanto que, em 2020, apenas a produção de leite bovino contribuiu com 34 bilhões de reais em valor bruto (BRASIL, 2020).

Além disso, essa atividade é a principal fonte de renda de inúmeras famílias brasileiras, uma vez que das 1.176.295 propriedades leiteiras constatadas no Brasil no ano de 2017, 955.160 são de agricultura familiar (IBGE, 2020), demonstrando como pesquisas e estudos que busquem a manutenção e a promoção da sanidade dos rebanhos produtores é de extrema importância tanto no âmbito econômico, quanto no social.

Neste aspecto, o controle da mastite deve ser visto como um ponto crucial nas medidas sanitárias adotadas nos rebanhos, pois esta enfermidade causa severos prejuízos econômicos ao produtor e riscos à saúde pública, com os valores dos custos diretos estimados em US\$134, US\$211 e US\$ 95 por caso de mastite causada por bactérias Gram-positiva e Gram-negativa e outros agentes etiológicos, respectivamente, em condições de produção de leite nos EUA (SANTOS; FONSECA, 2019). E dentre os custos diretos, os fatores que mais se destacam são o uso de antimicrobianos e o descarte do leite com resíduos de medicamentos, mostrando assim a necessidade de novas medidas de controle mais eficientes e que não contribuam com a disseminação de patógenos multirresistentes.

Devido a estes fatores, o presente estudo foi realizado com o tema de, “Estudo do efeito inibitório de cepas de estafilococos não-*aureus* e *Corynebacterium spp.* sobre bactérias causadoras de mastite em vacas de leite”, estando o mesmo vinculado ao projeto “Perspectivas de implementação de tratamento seletivo de vaca seca, instituição de escores de higiene, escore de teto e análise do efeito inibitório de estafilococos não-*aureus* e *Corynebacterium spp.* sobre agentes causadores de mastite”, de código PIN12691-2020.

Com o projeto em questão, como primeiro passo buscou-se avaliar novas técnicas que sirvam de nova opção não-antimicrobiana para o controle e tratamento da mastite bovina, tendo em vista que o uso indiscriminado de tais medicamentos é um dos principais motivos que contribuem com a disseminação de genes de resistência dentre os patógenos presentes na glândula mamária, estejam associados a casos de mastite ou não.

A transmissão de tais genes de resistência poderão inclusive resultar em diversos prejuízos à saúde pública, uma vez que projeções amplamente conhecidas da OMS afirmam que em 2050 mais de 10 milhões de pessoas morrerão por ano devido a infecções por bactérias multirresistentes.

Posto isto, o uso de bactérias comensais da glândula mamária com potencial probiótico podem contribuir como um importante método de contenção de patógenos, inibindo sua disseminação, e até mesmo evitando o uso desnecessário de antimicrobianos no tratamento dos animais acometidos pela mastite.

Logo, objetivou-se no presente estudo avaliar os efeitos inibitórios que cepas de estafilococos não-*aureus* (ENA) e *Corynebacterium spp.* possam apresentar contra *S. aureus*, o mais importante patógeno causador da mastite. Bem como traçar novas perspectivas de tratamento e controle da mastite nos rebanhos leiteiros.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A pecuária leiteira é um dos maiores ramos da economia brasileira e temos a mastite como o principal obstáculo deste setor. Esta é uma enfermidade complexa e multifatorial, sendo caracterizada por sua pluralidade etiológica (RIBEIRO et al, 2016). Contudo, as bactérias são os agentes etiológicos mais frequentemente isolados (SANTOS; FONSECA, 2019), sendo assim responsáveis por diversos prejuízos à pecuária leiteira, como descarte do leite contaminado, descarte de animais em casos crônicos, morte de animais em casos graves e custos com tratamento. Entretanto, as principais perdas são creditadas a diminuição na produção (RIBEIRO et al, 2016).

Os agentes causadores da mastite podem ser divididos em patógenos principais ou secundários de acordo com a virulência e capacidade de lesionar a glândula mamária (SANTOS; FONSECA, 2019). Em uma revisão de literatura sobre a mastite em ruminantes, Acosta et al. (2016) verificaram que isolados de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* e *Mycoplasma spp.* foram os patógenos principais de origem contagiosa mais comumente relacionados a casos de mastite.

*S. agalactiae* é um importante patógeno devido a sua capacidade contagiosa (SANTOS; FONSECA, 2019), contudo, com o advento da antibioticoterapia *S. aureus* se

tornou o patógeno mais importante (BIGEL, 2021), uma vez que esta bactéria é considerada como a espécie mais patogênica da mastite contagiosa (RIBEIRO et. al, 2016) e a erradicação do *S. agalactiae* em um rebanho poder ser concluída rapidamente por meio de um programa de cultura e tratamento com abate mínimo (tipicamente 5% das vacas são refratárias ao tratamento) (KEEFE, 2012), por meio da metodologia conhecida como blitz terapia.

Deste modo, podemos também destacar a ineficiência da antibioticoterapia como uma das principais características da mastite causada por *S. aureus*, sendo isto muito creditado aos seus diversos fatores de virulência, o que pode resultar em casos crônicos (RIBEIRO et al., 2016) de difícil tratamento, nos levando a crer que estratégias auxiliares devem ser implementadas para garantir o controle deste notório patógeno.

Nesta ótica, devemos levar em consideração a capacidade que algumas espécies e estirpes de estafilococos não-*aureus* (ENA) possuem de inibir o crescimento de patógenos principais, como foi constatado nos estudos conduzidos por De Vlieghe et al. (2004) e Ferronato et al. (2019), onde os pesquisadores sugeriram que alguns isolados de ENA são capazes de inibir patógenos principais Gram-positivos, especialmente o efeito inibitório do crescimento de *S. aureus* por *S. chromogenes* (FERRONATO et al., 2019). Entretanto, em um estudo conduzido por Toledo-Silva et al. (2022) os pesquisadores utilizaram uma metodologia quantitativa para a detecção da capacidade de inibição e como resultado foi avaliado que isolados de ENA são capazes de inibir não só Gram-positivas, mas também a *Escherichia coli*, uma bactéria Gram-negativa.

Contudo, não há estudos semelhantes utilizando espécies pertencentes ao gênero *Corynebacterium*, dentre as quais devemos destacar *C. bovis*, uma vez que essa espécie é isolada quase exclusivamente de bovinos, principalmente da glândula mamária, se localizando geralmente no canal do teto (SANTOS; FONSECA, 2019), o que levantou o questionamento desta bactéria ser comensal e resultou na discussão da capacidade protetiva de cepas de *Corynebacterium spp.* na glândula mamária contra infecções intramamárias.

Pensando neste aspecto, alguns estudos foram traçados com o intuito de elucidar tais perguntas e, embora ainda não haja consenso na literatura (GONÇALVES, 2012), a capacidade protetiva de *C. bovis* já foi constatada, uma vez que o leite proveniente de quartos de úberes de vacas infectadas com *C. bovis* apresentaram maior percentual de

células T, maior percentual de macrófagos que produziram espécies reativas de oxigênio (ERO's) e de macrófagos que fagocitaram *S. aureus* quando comparados com os quartos saudáveis (SILVA et al., 2021), o que, segundo os autores, pode aumentar a eficiência da resposta imune contra os patógenos causadores da mastite.

## METODOLOGIA

### Comitê de ética

O estudo foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) sob o protocolo de número 6434010520.

### Colheita das amostras

Os animais selecionados para o estudo foram vacas em diferentes fases de lactação pertencentes a propriedades leiteiras da Paraíba, e destes animais foram coletadas amostras de leite (aproximadamente 8 mL) em tubos tipo Falcon estéreis dos quartos mamários com mastite clínica, positivos ao teste da caneca telada, e daqueles com mastite subclínica, positivos ao *California Mastitis Test* (CMT) (ESLEMONT; KOSSAIBATI, 2002) após prévia antissepsia da extremidade do teto com álcool 70%. Em seguida, as amostras foram encaminhadas refrigeradas com gelo reciclável em caixas isotérmicas para o Laboratório de Medicina Veterinária Preventiva (LMVP) do Hospital Veterinário da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), onde foi realizado o processamento microbiológico das mesmas.

### Cultivo e identificação bacteriana

As amostras de leite foram semeadas em ágar sangue de ovino 5% e então cultivadas em condições aeróbicas em estufas a 37° C por 24 a 48 horas, para então serem submetidas aos testes de identificação fenotípica do gênero bacteriano, onde foram observadas as características de crescimento das colônias sobre o meio de cultivo, bem como as características morfo-tintoriais utilizando o método de coloração pela técnica de Gram e visualização em microscópio óptico. Com isto, as amostras sugestivas como pertencentes ao gênero *Staphylococcus spp.* foram submetidas aos testes de coagulase, oxidase e catalase. As colônias sugestivas de bactérias pertencentes ao gênero



*Corynebacterium spp.* foram submetidas ao teste da catalase. A identificação fenotípica das amostras seguiu os padrões preconizados pelo CLSI (2008).

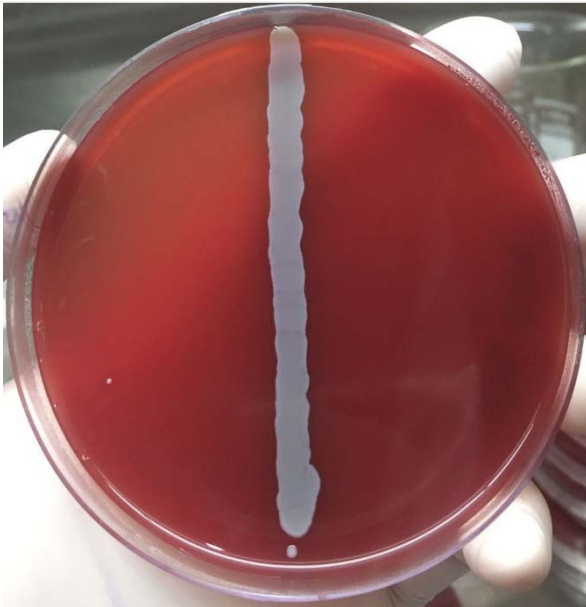
As cepas identificadas como pertencentes ao gênero *Staphylococcus spp.* foram repicadas em caldo *Brain Heart Infusion* (BHI) e cultivadas novamente em estufas a 37° C por 24 horas e então foram congeladas em duplicatas em caldo BHI suplementado com Glicerina. Após isto, uma alíquota de cada uma dessas amostras foi enviada para o Laboratório Qualileite-FMVZ-USP, onde foram submetidas ao teste de identificação bacteriana por Espectrometria de Massa por Ionização com Dessorção à Laser Assistida por Matriz e analisador de Tempo de Vôo (MALDI-TOF MS), para que deste modo as espécies de Estafilococos Não-*aureus* (ENA) e cepas de *Staphylococcus aureus* fossem identificadas e selecionadas para o estudo como pertencentes aos grupos dos isolados de leite assepticamente coletados e dos principais causadores da mastite, respectivamente.

#### Avaliação da inibição *in vitro* do crescimento de patógenos principais da mastite

Para este ensaio, foi utilizado o método *cross-streak* estabelecido de acordo com De Vlieghe et al. (2004) e Ferronato et al. (2019), onde os isolados de ENA oriundos de colônias recentes, 24 horas, e os isolados de *Corynebacterium spp.* de colônias com 48 horas foram difundidas em solução salina (NaCl 0,9%) a fim de atingir a escala 0,5 de MacFarland para então, com o auxílio de zaragatoas estéreis, serem semeadas em um filete central de aproximadamente 5 mm de largura em placas de petri contendo Ágar sangue de ovino 5% (Figuras 1 e 2). Posteriormente as amostras foram cultivadas em condições aeróbicas em estufa a 37° C por 24 horas, no caso dos ENA, ou 48 horas, no caso dos *Corynebacterium spp.*

Após o crescimento das colônias no filete central em seu devido tempo, foi realizado o desprendimento do ágar do fundo da placa com o auxílio de alças descartáveis estéreis, sendo o meio recolocado na tampa da placa pela técnica conhecida como *Pancake*, garantindo assim que as cepas dos patógenos secundários estivessem em contato direto com a tampa (Figura 3), liberando o verso do ágar, permitindo que o patógeno principal (*S. aureus*) fosse semeado. Para tanto, os isolados de *S. aureus* foram suspensos em solução salina na escala 0,5 de MacFarland, diluídos em uma escala de 10<sup>-3</sup> e então semeados no verso do ágar com o auxílio de zaragatoas estéreis (Figura 4), sendo posteriormente incubados em condições aeróbicas em estufas a 37° C por 24 horas.

**Figura 1** - Semeadura central de uma cepa de ENA



**Figura 2** - Semeadura central de uma cepa de *Corynebacterium spp.*



**Figura 3** - Meio Ágar sangue com a semeadura central do patógeno menor na tampa da placa após realizado a técnica do Pancake



**Figura 4** - Semeadura do patógeno principal no verso do Ágar sangue após realizado a técnica do Pancake



Dado o tempo de crescimento, foi realizado a avaliação da inibição do crescimento das cepas de *S. aureus* realizando uma média entre os valores encontrados em milímetros correspondentes a cada zona, sendo elas a de inibição total (Zona T), inibição parcial (Zona P) e sem inibição (Zona S), nos lados esquerdos e direitos à linha central de crescimento das cepas de ENA e *Corynebacterium spp.*.

A zona T consistiu na área em que houve inibição total do crescimento do patógeno principal, ou seja, a zona com ausência de colônias; enquanto que a zona P correspondeu a área de inibição parcial do crescimento, ou seja, a zona em que houve crescimento reduzido das colônias em comparação com o restante da placa e a placa de controle; por fim a zona S consistiu na área em que houve o crescimento da cepa de *S. aureus* sem interferências do patógeno secundário, sendo semelhante às colônias da placa controle.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionadas e analisadas 22 amostras, das quais 45% (10/22) consistiram em isolados de ENA e 55% (12/22) de isolados de *Corynebacterium spp.* Dentre as amostras de ENA, 80% (8/10) foram positivas no teste do MALDI-TOF MS para a espécie *S. chromogenes*, enquanto que 20% (2/10) foram positivas para a espécie *S. epidermidis*.

Com relação a capacidade de inibição do patógeno principal por parte de ENA, foi constatado que, em comparação com a placa controle (Figuras 5), todos os isolados demonstraram algum grau de inibição (Figuras 6 a 8), com destaque para a espécie dos *S. chromogenes* em que, a exceção de uma, todas as cepas apresentaram a capacidade de inibir totalmente o crescimento do *S. aureus* nas regiões próximas a sementeira central. Além disso, exceto por uma amostra, todas as cepas de *S. chromogenes* foram capazes de inibir em algum grau o crescimento do *S. aureus* cultivado no verso da placa quando comparados com a placa controle. Por fim, também foi observado que uma das amostras de *S. chromogenes* foi capaz de inibir quase totalmente o crescimento da cepa de *S. aureus*, de modo que apenas algumas pequenas colônias cresceram isoladas nas periferias da placa.

Tais dados corroboram com os resultados obtidos por De Vlieghe et al. (2004) e Ferronato et al. (2019), cujo *S. chromogenes* foi a espécie identificada como capaz de inibir não só *S. aureus* como também outras espécies de patógenos principais Gram-positiva, tais qual *Streptococcus agalactiae* e *Streptococcus uberis*. Logo, sugere-se que essa capacidade de inibição pode conferir proteção à glândula mamária, uma vez que *S. chromogenes* é descrito como mais adaptado a esse órgão (PIESSENS et al., 2011), sendo parcialmente comensal da glândula mamária (STEVENS et al., 2018), além de que, mesmo

quando envolvida em casos de mastite com alta Contagem de Células Somáticas (CCS), não costuma interferir na qualidade e composição do leite em nível de quarto mamário (TOMAZI et al., 2015).

Quanto aos isolados de *S. epidermidis* foi constatado que ambos apresentaram a capacidade de inibir parcialmente o crescimento do patógeno principal, contudo, nenhuma delas conseguiu inibir totalmente o crescimento de *S. aureus*, demonstrando assim que provavelmente isolados de *S. chromogenes* possuem uma capacidade inibitória mais marcante do que as cepas de *S. epidermidis*. Não obstante, ambas as espécies demonstraram a capacidade de diminuir o crescimento de *S. aureus*, sendo necessário estudos mais aprofundados para conclusões mais assertivas.

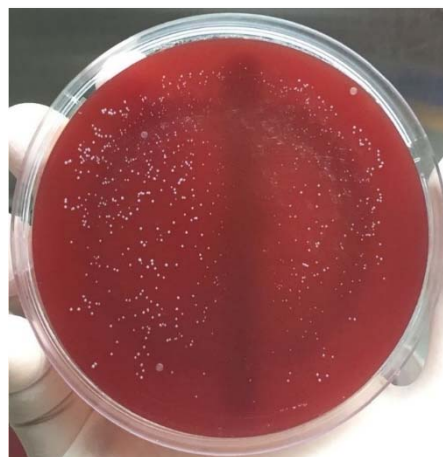
Semelhante as cepas de *S. epidermidis*, também foi observado que os isolados de *Corynebacterium spp.* não foram capazes de inibir totalmente o crescimento das cepas de *S. aureus*, quando comparadas com a placa controle (Figura 9), embora consigam inibir parcialmente (Figuras 10 e 11). Entretanto, diferente dos isolados de ENA, os isolados de *Corynebacterium spp.* não demonstraram inibição na linha de semeadura central, indicando que a forma de atuação destas bactérias para inibir o crescimento do *S. aureus* é diferente. Além disto, duas cepas de *Corynebacterium spp.* não conseguiram inibir o crescimento do *S. aureus* (Figuras 12). Os resultados do tamanho das zonas de inibição em milímetros de cada cepa analisada estão representados na Tabela 1.

Estas informações demonstram como mais estudos são necessários para avaliações mais assertivas, uma vez que, diferente dos isolados de ENA, as cepas de *Corynebacterium spp.* que apresentaram capacidade inibitória reduziram tanto a quantidade quanto o tamanho das colônias de *S. aureus*, levantando a hipótese de que a molécula efetora presente nos isolados de *Corynebacterium spp.* consegue se disseminar por toda a placa, provavelmente por possuir menor peso molecular quando comparada com as moléculas inibidoras presentes nas cepas de ENA.

**Figura 5** - Placa controle do isolado de *S. aureus* para comparação do crescimento nas análises dos ENA's



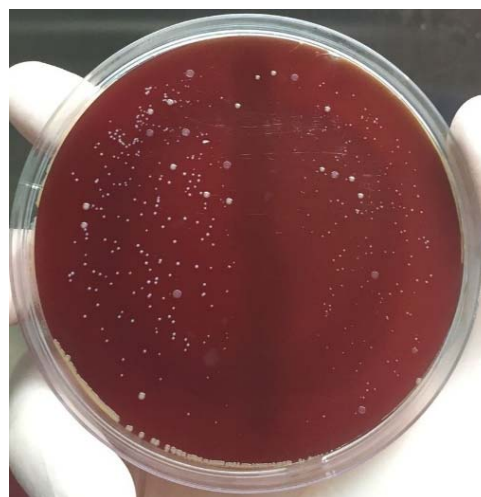
**Figura 6** - Inibição do crescimento de *S. aureus* por um isolado de *S. chromogenes* avaliado pelo método *cross-streak*



**Figura 7** - Inibição do crescimento de *S. aureus* por um isolado de *S. chromogenes* avaliado pelo método *cross-streak*



**Figura 8** - Inibição do crescimento de *S. aureus* por um isolado de *S. chromogenes* avaliado pelo método *cross-streak*



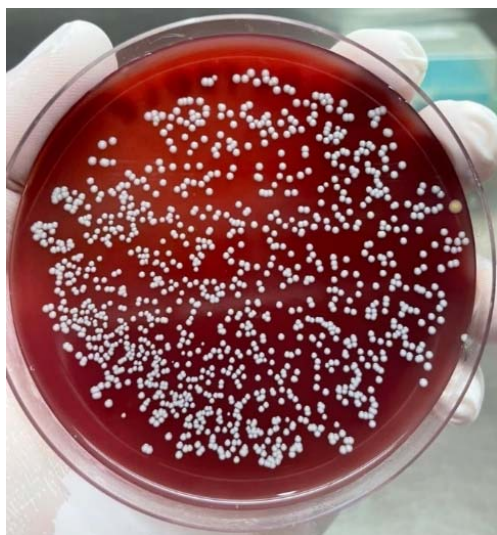
Contudo, a falta de consenso acerca da capacidade protetiva destas bactérias no úbere (GONÇALVES, 2012) ocorre devido a diversos fatores. Em um estudo retrospectivo, Dambrós (2012) verificou que pesquisas indicavam que tetos mamários infectados por cepas de *Corynebacterium spp.* possuíam menor probabilidade de infecção, enquanto que outros autores associaram um efeito negativo a esta bactéria, uma vez que a mesma é a mais descrita em associação a outros patógenos em casos de mastite, sendo esta informação reforçada em diversos estudos, a exemplo da recente pesquisa conduzida por Lavor et al. (2019), em que 64,3% dos casos de mastite com associação de patógenos possuíam cepas de *Corynebacterium spp.* como um dos representantes.

Posto isto, podemos perceber a importância destes dados, uma vez que *S. aureus* é o considerado como o mais importante patógeno causador da mastite (BIGEL, 2021), com

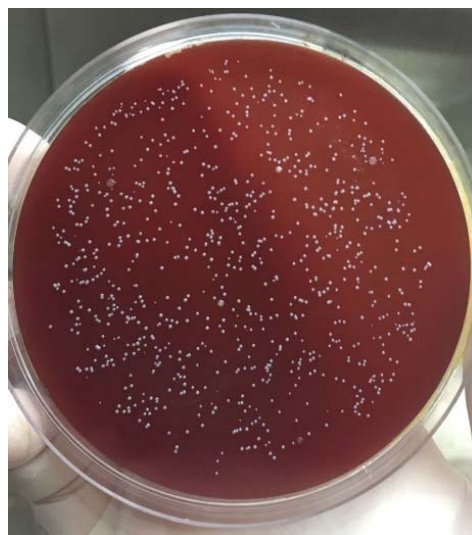


grande resistência aos tratamentos, uma vez que apresenta diversos mecanismos de sobrevivência, que podem conferir multirresistência aos antimicrobianos por meio da presença dos genes *mecA* ou *mecC* (AIRES DE SOUZA, 2017) e pela expressão de bombas de efluxos (MOURATO 2012), bem como pela capacidade de resistência aos desinfetantes hospitalares, associado à presença de genes *qacA/B* (MIYAZAKI et al., 2007; LU et al., 2014), e seus diversos fatores de virulência (ACOSTA et al., 2017) que o permite burlar o sistema imune do hospedeiro.

**Figura 9** - Placa controle do isolado de *S. aureus* para as análises das cepas de *Corynebacterium spp.*



**Figura 10** - Inibição parcial do crescimento de *S. aureus* por um isolado de *Corynebacterium sp.* avaliado pelo método *cross-streak*



**Figura 11** - Inibição do crescimento de *S. aureus* por um isolado de *Corynebacterium sp.* avaliado pelo método *cross-streak*



**Figura 12** - Crescimento de *S. aureus* sem inibição por isolado de *Corynebacterium sp.* avaliado pelo método *cross-streak*



Logo, novas estratégias devem ser ponderadas para o controle deste tão importante patógeno, sendo a utilização de cepas inibidoras uma provável eficiente opção,

especialmente com o uso de isolados de *S. chromogenes* comensais isolados de amostras de leite assepticamente coletadas, mas que ainda sim apresentam a capacidade de inibir o crescimento de *S. aureus*.

**Tabela 1** - Inibição do crescimento de patógenos maiores por cepas de Estafilococos não-aureus e *Corynebacterium spp.* pelo método cross-streaking

Nº	Espécie inibidora	Patógeno principal	Zona de inibição			
			C	T (mm)	P (mm)	S (mm)
1	<i>S. chromogenes</i>	<i>S. aureus</i>	5	3	23	0
2	<i>S. chromogenes</i>	<i>S. aureus</i>	5	0	29,5	0
3	<i>S. chromogenes</i>	<i>S. aureus</i>	5	24	1	0
4	<i>S. chromogenes</i>	<i>S. aureus</i>	5	2	27	0
5	<i>S. epidermidis</i>	<i>S. aureus</i>	5	0	30,5	0
6	<i>S. chromogenes</i>	<i>S. aureus</i>	5	6,5	24,5	0
7	<i>S. chromogenes</i>	<i>S. aureus</i>	5	5	23,5	0
8	<i>S. epidermidis</i>	<i>S. aureus</i>	5	0	21	0
9	<i>S. chromogenes</i>	<i>S. aureus</i>	5	4,5	15	14
10	<i>S. chromogenes</i>	<i>S. aureus</i>	5	0	28,5	0
11	<i>Corynebacterium spp.</i>	<i>S. aureus</i>	5	0	36,2	0
12	<i>Corynebacterium spp.</i>	<i>S. aureus</i>	5	0	24,5	12,1
13	<i>Corynebacterium spp.</i>	<i>S. aureus</i>	5	0	15	20
14	<i>Corynebacterium spp.</i>	<i>S. aureus</i>	5	0	20,6	13,3
15	<i>Corynebacterium spp.</i>	<i>S. aureus</i>	5	0	0	31
16	<i>Corynebacterium spp.</i>	<i>S. aureus</i>	5	0	34,3	0
17	<i>Corynebacterium spp.</i>	<i>S. aureus</i>	5	0	29,5	6,8
18	<i>Corynebacterium spp.</i>	<i>S. aureus</i>	5	0	35	0
19	<i>Corynebacterium spp.</i>	<i>S. aureus</i>	5	0	31,5	0
20	<i>Corynebacterium spp.</i>	<i>S. aureus</i>	5	0	32,5	0
21	<i>Corynebacterium spp.</i>	<i>S. aureus</i>	5	0	0	39,8
22	<i>Corynebacterium spp.</i>	<i>S. aureus</i>	5	0	31,5	0

C = Semeadura central de cepas de isolados de *Staphylococcus não-aureus* ou *Corynebacterium sp.*, com área padrão de 5mm; T = Zona de inibição total do crescimento de patógenos principais associados a casos de mastite; P = Zona de inibição parcial do crescimento de patógenos principais associados a casos de mastite; S = Zona onde não há inibição do crescimento de patógenos principais associados a casos de mastite.

## CONCLUSÕES

Podemos concluir então que isolados de ENA, especialmente a espécie *S. chromogenes*, são capazes de inibir o crescimento de *S. aureus*, um patógeno principal causador da mastite, considerado como o mais importante atualmente. Desta forma, criando novas perspectivas para diferentes técnicas de tratamento e controle dos patógenos principais causadores de mastite bovina.

Também verificamos que as cepas de *Corynebacterium spp.* possuem capacidade inibitória por meio de um mecanismo distinto do utilizado por isolados de ENA, inibindo parcialmente o *S. aureus* em toda a placa, embora seja necessário avaliar mais a fundo as interações entre os diferentes patógenos e microrganismos presentes e transientes na glândula mamária.

### Perspectivas

Os resultados obtidos nos levam a crer que a medicina veterinária está às portas de um novo capítulo da percepção acerca das interações entre os microrganismos patogênicos e não-patogênicos, criando não só perspectivas para novas medidas mais eficiente de controle da mastite, além de menos prejudiciais do ponto de vista econômico e da saúde pública, bem como demonstra a necessidade de novos estudos que aprofundem o tema, a fim de buscar os compostos presentes nas bactérias estudadas responsáveis por inibir os patógenos principais causadores da mastite.

Desta forma, as substâncias inibidoras poderão ser isoladas e produzidas na forma de novos antimicrobianos eficientes não só para o tratamento da mastite, como também para outras infecções em humanos e animais. Além disso, a busca de compostos semelhantes em outras bactérias comensais dos organismos animais podem indicar um possível fator protetor contra os mais diversos patógenos.



## REFERÊNCIAS

- ABIA. **Números do Setor – Faturamento**. Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação, 2019. Disponível em: <<https://www.abia.org.br/vsn/anexos/faturamento2019.pdf>>. Acesso em: 03, abr. 2022.
- ACOSTA, A. C.; COSTA, M. M.; PINHEIRO-JÚNIOR, J. W.; MOTA, R. A. **Fatores de virulência de *Staphylococcus aureus***. Medicina Veterinária (UFRPE), Recife, v.11, n.4, p.252-269, 2017
- ACOSTA, A. C.; SILVA, L. B. G.; MEDEIROS, E. S.; PINHEIRO-JÚNIOR, J. W.; MOTA, R. A. **Mastites em ruminantes no Brasil**. Pesq. Vet. Bras. v.36 n.7, p.565-573, 2016.
- AIRES DE SOUSA, M.. **Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among animals: current overview**. Clinical Microbiology and Infection 23: 373-380, 2017
- BIRGEL E. H. **Formas clínicas das mamites dos bovinos**. Revista Brasileira de Buiatria - Clínica Médica, v.1, n.4, p.100-123, 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Valor Bruto da Produção Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/vbp-e-estimado-em-r-689-97-bilhoes-para-2020/202003VBPelaspeyresagropecuariapdf.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2022
- CLSI. **Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing**, 18th Supplement (M100-S18). Clinical and Laboratory Standards Institute , Wayne, PA, 2008.
- DAMBRÓS, D. **Prevalência de *Corynebacterium sp.* no leite de vacas, sua correlação com o manejo de ordenha e contagem de células somáticas**. 2012. 57 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lagos, 2012.
- ESSLEMONT, D.; KOSSAIBATI, M. **Mastitis: how to get out of the dark ages**. Vet. J. 164:85-86. 2002.
- FERRONATTO, J.A.; SOUZA, F.N.; DELLA LIBERA, A.M.M.P.; DE VLIEGHER, S.; DE VISSCHER, A.; PIEPERS, S.; BLAGITZ, M.G.; HEINEMANN, M.B.. **Inhibition of the growth of major mastitis-causing pathogens by non-*aureus Staphylococcus* isolates using the cross-streaking method**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.7, p.1745-1749, 2019.

GONÇALVES, J. L. **Produção e composição do leite de vacas com mastite causada por *Corynebacterium spp.*** 2012. 128 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Número de estabelecimentos agropecuários que produziram leite de vaca.** Rio de Janeiro, RJ, 2020. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6912>>. Acesso em: 03 abr. 2022.

KEEFE G.. **Update on control of *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae* for management of mastitis.** Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2012 Jul;28(2):203-16. doi: 10.1016/j.cvfa.2012.03.010. Epub 2012 Apr 17. PMID: 22664203.

LAVOR, U. L.; GUIMARÃES F. F.; SALINA A.; MIONI M. S. R. & LANGONI H.. **Bacterial identification, somatic cell count, antimicrobial profile and toxigenic *Staphylococcus* strains search from mastitic cow milk samples on small farms properties.** Pesq. Vet. Bras., Rio de Janeiro , v. 39, n. 9, p. 715-722, Sept. 2019 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-736X2019000900715&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2019000900715&lng=en&nrm=iso)>. access on 25 Mar. 2021. Epub Nov 04, 2019. <https://doi.org/10.1590/1678-5150-pvb-5523>.

LU, Z.; CHEN, Y.; CHEN, W.; LIU, H.; SONG, Q.; HU, X.; ZOU, Z.; LIU, Z.; DUO, L.; YANG, J.; GONG, Y.; WANG, Z.; WU, X.; ZHAO, J.; ZHANG, C.; ZHANG, M.; HAN, LI. **Characteristics of qacA/B-positive *Staphylococcus aureus* isolated from patients and a hospital environment in China.** J Antimicrob Chemother, v. 70, p. 653–657, 2015

MIYAZAKI, N. H. T; ABREU, A. O.; MARIN, V. A.; REZENDE, C. A. F.; MORAES, M. T. B.; BÔAS, M. H. S. V. **The presence of qacA/B gene in Brazilian methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*.** Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 102(4): 539-540, 2007.

RIBEIRO, M. G.; LANGONI H.; DOMINGUES P. F.; PANTOJA J. C. F.. **Mastite em Animais Domésticos.** In: MEGID. Doenças infecciosas em animais de produção e companhia 1 ed. Rio de Janeiro: Roca, 2016. p 1154-1205.

Dos SANTOS, M. V. & da FONSECA, L. F. L.. **Controle da mastite e qualidade do leite: desafios e soluções.** [S.l: s.n.], 2019.

SILVA, VITÓRIA M.; SOUZA, MARINA T. ; BLAGITZ, MAIARA G. ; SOUZA, FERNANDO N. ; BATISTA, CAMILA F. ; ALVES, ALEXANDRE J. ; FERNANDES, ARTUR C. C. ; SANCHEZ, EDUARDO M. R. ; ORDINOLA-RAMIREZ, CARLA M. ; DA COSTA, LUCIANA ; DELLA LIBERA, ALICE M. M. P. . **Milk lymphocyte profile and macrophage functions: new insights into the immunity of the mammary gland in quarters infected with *Corynebacterium bovis*.** BMC Veterinary Research, v. 17, p. 1-8, 2021.

THIRAN, E.; DI CICCIO, P. A.; GRABER, H. U.; ZANARDI, E.; IANIERI, A.; HUMMERJOHANN, J. **Biofilm formation of *Staphylococcus aureus* dairy isolates representing different genotypes.** J. Dairy Sci. v.101, p.1000–1012, 2017.

TOLEDO-SILVA, B.; BEUCKELAERE, L.; De VISSCHER, A.; GEEROMS, C.; MEYER, E.; PIEPERS, S.; THIRY, D.; HAESEBROUCK, F.; De VLIEGHER, S. **Novel Quantitative Assay to Describe In Vitro Bovine Mastitis Bacterial Pathogen Inhibition by Non-*aureus* Staphylococci.** Pathogens v.11, 264, 2022. <https://doi.org/10.3390/pathogens11020264>

DE VLIEGHER, S.; OPSOMER, G.; VANROLLEGHEM, L.A.; DEVRIESE, L.A. et al. **In vitro growth inhibition of major mastitis pathogens by *Staphylococcus chromogenes* originating from teat apices of dairy heifers.** Vet. Microbiol., v.101, p.215-221, 2004

# CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

# MAPEAMENTO *IN SILICO* DE EPÍTOPOS DE CÉLULAS T E B PARA AS PROTEÍNAS ESTRUTURAIS MEMBRANA (M), ENVELOPE (E), NUCLEOCAPSÍDEO (N) E SPIKE (S) DO SARS-COV-2

Brenda Fernandes<sup>1</sup>; Vanessa de Melo Cavalcanti Dantas<sup>2</sup>, Andrei Félix Mendes<sup>2</sup> e Waldecir Oliveira de Araújo Júnior<sup>2</sup>; Joelma Rodrigues de Souza<sup>31</sup>

## RESUMO

**Introdução:** O vírus SARS-CoV -2, responsável pela pandemia da COVID-19, sofreu mutações genéticas capazes de diferenciá-lo em variantes de preocupação (VOC). A VOC Gama, isolada na Amazônia, tem papel importante na epidemiologia brasileira para o SARS-CoV -2, sendo, portanto, escolhida para o presente trabalho. **Objetivo:** Mapear *in silico* epítomos de células T e B das proteínas estruturais Membrana, Envelope, Nucleocapsídeo e *Spike* do SARS-CoV-2. **Metodologia:** Obtenção do genoma no banco de dados GISAID e utilizá-lo na imunoinformática para predição de epítomos, visando desenhar vacinas baseadas em epítomos múltiplos. **Resultados:** encontrados 102 epítomos. **Discussão:** As quatro proteínas trabalhadas expressaram resultados para peptídeos de MHC de classe I, classe II e Células B, correspondendo, respectivamente a 59; 18 e 25 epítomos. **Conclusão:** Os epítomos preditos pela imunoinformática necessitam ainda de validação em ensaios pré-clínicos e clínicos para refinar estudos futuros de vacinologia e desenhar antivirais específicos contra o SARS-CoV-2.

**Palavras-chaves:** SARS-CoV-2. Variante Gama. Epítomo. Imunoinformática.

---

<sup>1</sup> Graduanda em Medicina; E-mail: [bf@academico.ufpb.br](mailto:bf@academico.ufpb.br); Telefone: (61)992642640

<sup>3</sup>Joelma Rodrigues de Souza; Docente -orientadora do Departamento de Fisiologia e Patologia/CCS; [joelmasouza@hotmail.com](mailto:joelmasouza@hotmail.com); (81) 99641-2921;

Título projeto de pesquisa: Identificação *in silico* de epítomos de células T e B das proteínas estruturais e não estruturais do SARS-CoV-2 para a construção de uma vacina baseada em epítomos múltiplos; Plano de trabalho vinculado: Mapeamento *in silico* de epítomos de células T e B para as proteínas estruturais Membrana (M), Envelope (E), Nucleocapsídeo (N) e *Spike* (S) do SARS-CoV-2.

## APRESENTAÇÃO

O coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV -2) foi identificado em dezembro de 2019 como a causa de uma epidemia de pneumonia que afetou a cidade de Wuhan, na China. A Organização Mundial da Saúde, denominou a afecção deste vírus como doença de coronavírus 2019 (COVID-19), que foi decretada uma pandemia, em março de 2020, devido às altas taxas de transmissibilidade em vários países e à alta taxa de contágio do vírus. Tendo em vista a alta letalidade da doença, tornou-se necessário desenvolver vacinas para controlar a disseminação do vírus e impedir novas mortes. Isso posto, com as pesquisas de todo o mundo, foi possível desenvolver diversas plataformas vacinais contra a COVID-19, em um curto período, devido ao acúmulo de conhecimentos prévios de plataformas utilizadas em outras patologias, alto investimento e mobilização mundial em vários centros de pesquisas e indústrias farmacêuticas. No entanto, além da letalidade, o SARS-CoV-2 também possui alta transmissibilidade, de forma que sofreu mutações genéticas capazes de diferenciá-lo em novas variantes em relação à cepa original. Dessa situação, é importante ressaltar que mutações adaptativas no genoma podem alterar o potencial patogênico e dificultar o desenvolvimento de medicamentos e vacinas. Assim, as variantes de preocupação (VOCs) atuais são as seguintes: Alpha (linhagem B.1.177); Beta (linhagem B.1.351); Gamma (linhagem P.1); Quimera (B.1.1.7 + E484K); e a alta (linhagem B.1.617.2) (PHE GENOMICS CELL, 2021). Destarte, o presente trabalho, vinculado ao projeto “Identificação *in silico* de epítomos de células T e B das proteínas estruturais e não estruturais do SARS-CoV-2” para a construção de uma vacina baseada em epítomos múltiplos, estudou a variante Gama, pela alta transmissibilidade, virulência e patogenicidade dessa, visando o mapeamento *in silico* de sequências proteicas virais S, N, M e E. Assim, o presente trabalho tem como objetivo identificar *in silico* os epítomos constituintes das proteínas estruturais da variante Gama do SARS-CoV-2 capazes de estimular as células T e B. Nesse estudo, as sequências dessas proteínas foram submetidas a predição de afinidade de alelos HLA de classes I e II, predição de imunogenicidade, alergenicidade, indução de IFN-  $\gamma$ , interação linear e conformacional com linfócitos B. Esses achados podem contribuir para o entendimento das resposta imunes protetora ou patogênica desenvolvida por determinadas sequências visando a construção de uma vacina baseada em epítomos múltiplos.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A proteína S interage com o receptor da célula hospedeira ACE2; a proteína M define toda a membrana viral; a proteína E participa da montagem do envelope do vírus e a proteína N liga-se diretamente ao genoma de RNA (MALIK, 2021), e assim, podem favorecer o entendimento da fisiopatologia da COVID-19. Assim, a escolha pela bioinformática como estratégia para a obtenção dos princípios vacinais se deve pelo menor custo de produção e pela possibilidade de construção de imunogenicidade sem o componente vivo da vacina, o que leva a menor risco de desenvolver a doença como efeito colateral (ALI et al., 2017). Logo, foi executado o plano de trabalho “Mapeamento in silico de epítomos de células T e B para as proteínas estruturais Membrana (M), Envelope (E), Nucleocapsídeo (N) e Spike (S) do SARS-CoV-2”, pertencente à área do conhecimento “Saúde de Qualidade” entre os objetivos de desenvolvimento sustentável da Organização das Nações Unidas. Assim, trabalhou-se o tema Imunoinformática a serviço da ciência e como inspiração de pesquisas futuras em vacinologia e desenho de substâncias antivirais ao propor prováveis epítomos reconhecidos pelo sistema imune em se tratando de proteínas envolvidas diretamente na imunopatogenicidade do vírus SARS-CoV-2, onde utilizou-se das prerrogativas de antigenicidade, imunogenicidade, indução de IFN para a construção do multiepítomo, de acordo com pesquisas prévias do alinhamento do genoma do vírus através do software Clustal (SIEVERS et al., 2011); de acordo também com o modelo de tridimensionamento das proteínas via I-TASSER (ZHENG et al., 2019), que foram refinadas pelo ModRefiner (XU; ZHANG, 2011) para a utilização nos servidores de predição de epítomos.

## METODOLOGIA

O genoma das proteínas estruturais da variante Gama do SARS-CoV-2 foram obtidas a partir do alinhamento de 86 sequências de genoma viral da variante Gama do SARS-CoV-2 sequenciadas e caracterizadas no território brasileiro disponível no GISAID ([www.gisaid.org](http://www.gisaid.org)), coletados entre 01-12-2020 e 06-02-2021, onde os mesmos foram alinhados através do software Clustal (SIEVERS et al., 2011). Ao obter-se a sequência de

aminoácidos, os respectivos modelos tridimensionais das proteínas codificadas pelo SARS-CoV-2, após seu processamento, foram obtidas utilizando a ferramenta I-TASSER, que utiliza os mapas de contatos para guiar as simulações de montagem de fragmentos de Monte Carlo (ZHENG et al., 2019). As estruturas tridimensionais das proteínas codificadas pelas variantes do SARS-CoV-2 foram refinadas utilizando a ferramenta ModRefiner (XU; ZHANG, 2011). Para a predição de epítomos ligantes de HLA de classe I, e imunogenicidade derivados das proteínas virais e suas respectivas afinidades de ligação aos alelos, foi utilizada a ferramenta de predição de epítomos NetCTL 1.2® (<http://www.cbs.dtu.dk/services/NetCTL/>). Os peptídeos selecionados foram avaliados via Immune Epitope Database (IEDB) (<http://tools.iedb.org/immunogenicity/>) para fins de análise da ferramenta online de imunogenicidade, utilizando a configuração default do algoritmo, associando o valor do score com seu potencial imunogênico (CALIS et al., 2013). Para a predição de epítomos ligantes de HLA de classe II e indução a IFN- $\gamma$ , foi utilizada a ferramenta de predição de ligantes MHC de classe II do Immune Epitope Database (IEDB), empregando o método IEDB recommended 2.22 (WANG et al., 2010). Os peptídeos preditos foram categorizados de acordo com o adjusted rank fornecido pela ferramenta. Subsequentemente, os epítomos foram avaliados quanto às suas capacidades de induzir a liberação de IFN- $\gamma$  via células T auxiliares através da ferramenta IFNepitope® (DHANDA, VIR; RAGHAVA 2013). Para a cobertura populacional, foi utilizado o Recurso de Análise IEDB Cobertura populacional (<http://tools.iedb.org/population/>), selecionada a consulta por etnicidade de países; opção de cálculo de Classe I quando foram analisados epítomos ligantes de HLA de classe I e opção cálculo de Classe II quando foram analisados epítomos ligantes de HLA de classe II, sendo que cada um dos epítomos obtidos nas etapas anteriores foram submetidos individualmente para os alelos que houve a identificação prévia. Para a predição de epítomos lineares e descontínuos de células B das proteínas estruturais virais, esses foram preditos utilizando combinadamente as ferramentas de identificação de pítomos com base na estrutura tridimensional ElliPro®, DiscoTope 2.0® e BepiPred 2.0®, utilizando os parâmetros de predição padrão nesses preditores, como descritos em Ponomarenko et al (2008); Kringelum et al (2012) e Borley et al., (2013). Quanto à antigenicidade, os epítomos de T CD4+, T CD8+ e células B preditos utilizando os métodos supracitados foram analisados quanto aos seus respectivos graus de antigenicidade utilizando a ferramenta Vaxijen v2.0. Os epítomos de T CD8+, T CD4+ e linfócitos B preditos que apresentaram grau de imunogenicidade, antigenicidade e



indução de IFN- $\gamma$  foram alinhados junto a sequência proteica do SARS-CoV-2 no programa de alinhamentos de sequências múltiplas do Clustal Omega®. A seguir, análise da cobertura populacional na ferramenta do IEDB foi realizada (BUI et al., 2006). Para a construção do multiepítopo, foi utilizada na cadeia N terminal, uma sequência adjuvante e sequências linkers de aminoácidos entre os peptídeos de HLA de classe I e os concatenados de HLA de classe II e Linfócito B.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados dos epítomos preditos para MHC de classe I.

A identificação de epítomos de linfócitos T CD8+ (CTL) presentes na proteína E do SARS-CoV2 foi executada a partir da ferramenta *online* de predição de epítomos NetCTL® para MHC de classe I. Os peptídeos preditos foram selecionados para o alinhamento por apresentarem grau de imunogenicidade e antigenicidade confirmados a partir das ferramentas teóricas de imunogenicidade de classe I do IEDB e antigenicidade do Vaxijen v2.0®, respectivamente. Após o alinhamento, 01 peptídeo identificado de acordo com o genoma da própria proteína E, foi selecionado como candidato promissor e sua porcentagem de cobertura dos alelos foi aferidas a partir da ferramenta online de cobertura populacional do IEDB (Tabela 1).

**Tabela 1** - Sequência peptídica candidata a epítomo de Linfócito T CD8+ da proteína do E do SARS-CoV-2 variante gama.

EPÍTOPO	POSIÇÃO INICIAL	POSIÇÃO FINAL	ALELOS	COBERTURA POPULACIONAL
NSVLLFLAFVVFLVTLAIL TALRL	15	39	A2; A3; A24; A26; B8; B39; B58; B62	84.86%

Em relação à proteína M, foram encontrados 6 peptídeos candidatos a epítomos com seus respectivos alelos HLA com sua respectiva cobertura populacional (Tabela 2).

**Tabela 2** - Sequência peptídica candidata a epítipo de Linfócito T CD8+ da proteína do M do SARS-CoV-2 variante gama.

EPÍTOPO	POSIÇÃO INICIAL	POSIÇÃO FINAL	ALELOS	COBERTURA POPULACIONAL
LLEQWNLVIGFLFTWICLLQ FAYANRNRFLYIIKLIFLWLL WPVTLACFVLAAVYRINWIT GGIAI	16	82	A1; A2; A24; A26; B7; B8; B27; B39; B58; B62	88.9%
SYFIASFRLFARTRSMWSF NPET	94	116	A2; A24; B7; B39	71.21%
PLHGTILTR	123	131	A3	17.71%
SELVIGAVILR	136	146	A3; B44	30.37%
ITVATSRTL	168	176	B62	10.48%
AGDSGFAAYSRY	188	199	A1; A26; B62	32.58%

A identificação de epítipos de LT CD8+ para a proteína N resultou em 12 peptídeos candidatos. A tabela 3 resume a informação desses peptídeos.

**Tabela 3** - Sequência peptídica candidata a epítipo de Linfócito T CD8+ da proteína do N do SARS-CoV-2 variante gama.

EPÍTOPO	POSIÇÃO INICIAL	POSIÇÃO FINAL	ALELOS	COBERTURA POPULACIONAL
QRNAPRITF	9	17	B27	8.05%
SSRDDQIGYY	78	87	A1; A26; B27; B62	38.31%
DLSPRWYFYLL	103	113	A1; A3; A26; B7; B8; B58; B62	62.97%
IIWVATEGA	130	138	A2	45.08%
TLPK	150	169	B7; B39	20.16%
GDAALALLL	215	223	B44	15.38%
KKADETQAL	248	256	B27	8.05%
GTDYKHWPQ	295	303	A1	18.15%
GMSRIGMEVTPSGTW LTYTGAI	316	337	A2; A24; A26; B27	70.79%
KTFPPTEPK	361	369	A3	17.71%
KKADETQAL	374	382	B39	6.42%
LPAADLDDF	395	403	B7	14.23%

Após análise metodológica, foram propostos 40 peptídeos candidatos a epítomos de LT CD8+ para a proteína S, destacados junto aos seus alelos (Tabela 4).

**Tabela 4** - Sequência peptídica candidata a epítomo de Linfócito T CD8+ da proteína do S do SARS-CoV-2 variante gama.

EPÍTOPO	POSIÇÃO INICIAL	POSIÇÃO FINAL	ALELOS	COBERTURA POPULACIONAL
FVFLVLLPLV	2	11	A2; A24; A26; B8; B62	74,89%
STQDLFLPFFSNVTWFHAIHVS			A1; A2; A3; A24; A26;	
GTNGTK	50	77	B7; B58; B62	90,00%
VLPFNDGVYFASTEK	83	97	A1; A3; B7; B62	49,85%
EFQFCNYPFLGVYY	132	145	A2; A24; B39; B44; B62	74,95%
SWMESEFRV	151	159	A24	26,14%
YSKHTPINL	204	212	B39	6,42%
TLLALHRSY	240	248	A3; B62	26,34%
WTAGAAAYYVGYLQPRTFLL	258	277	A1; A2; A26; B7; B8; B39; B58; B62	79,00%
ITDAVDCAL	285	293	A1; B39; B58	28,07%
VRFPNITNL	327	335	B27; B39	14,20%
FNATRFASVYAWNKRRI	342	358	A3; A24; B8	47,76%
RQIAPGQTGTIADYNYK	408	424	A3; B7; B27; B62	43,15%
SKVGGNYNY	443	451	B27	8,05%
GVKGFNCYFPL	482	492	B58; B62	16,06%
QSYGFQPTYGVGYQPYRVVVL	493	520	A2; A24; A26; B7; B8; B39; B58; B62	82,01%
SFELLHA				
FLPFQQFGR	559	567	A3	17,71%
DIADTTDAV	568	576	A26	7,24%
ILDITPCSF	584	592	B58	5,90%
YQGVNCTEV	612	620	A2	45,08%
QLTPTWRVYST	628	638	A1; B7; B62	37,72%
VFQTRAGCLIGAEY	642	655	A24; B62	33,88%
YECDIPIGAGICASY	660	674	B44; B58; B62	30,09%
SPRRARVA	680	688	B7; B8	24,48%
LGAENSVAY	699	707	B62	10,48%
IAIPTNFTISVTTEILPV	712	729	A2; A24; A26; B7; B39; B58	76,31%
NRALTGIAV	764	772	B27	8,05%
KVTLADAGFIK	825	835	A3; B58; B62	30,92%
ARDLICAQK	846	854	B27	8,05%
GLTVLPPLLTDEM	857	869	A2; B7	49,50%
ITSGWTFGAGAALQIPFAM	882	900	A2; A26; B7; B58; B62	62,02%
YRFNGIGVT	904	912	B27	8,05%
AEIRASANLAAIK	1016	1028	A3; B7; B44	41,10%
GVVFLHVTVYVPAQEK	1059	1073	A2; A3; B8; B62	66,79%
FVSNQTHWVFTQRNF	1095	1109	A1; A24	41,61%
QIITDNTFV	1113	1122	A2; A24; A26; B58; B62	73,33%
IGIVNNTVY	1130	1138	B58; B62	16,04%
DISGINASFVNIQKEIDRLNEV	1168	1189	A3; A26; B44; B62	43,20%
NLNESLIDL	1192	1200	A2	45,08%
YEQYIKWPWYIWLGFIA	1206	1222	A24; B7; B44; B58; B62	57,09%
LIAIVMTIM	1224	1233	A2; B58	48,32%

## Resultados dos epítomos preditos para MHC de classe II

A identificação de epítomos de linfócitos T CD4<sup>+</sup> (HTL) presentes nas proteínas estruturais do SARS-CoV2 foi executada a partir da ferramenta *online* de predição de epítomos do IEDB para MHC de classe II. Os peptídeos preditos foram selecionados para o alinhamento por apresentarem grau de antigenicidade e indução de IFN- $\gamma$  confirmados a partir das ferramentas Vaxijen v2.0® e IFNepitope®, respectivamente. Após essa etapa, a porcentagem de cobertura dos alelos foi aferida a partir da ferramenta *online* de cobertura populacional do IEDB para cada peptídeo.

Para a proteína E, foram preditos 2 peptídeos com seus respectivos alelos e cobertura populacional, como mostra a Tabela 5.

**Tabela 5** - Sequência peptídica candidata a epítomo de Linfócito T CD4<sup>+</sup> da proteína do E do SARS-CoV-2 variante gama.

ALELO	INÍCIO	FINAL	PEPTÍDEO	COBERTURA POPULACIONAL
HLA-DRB1*01:01; HLA-DRB1*04:01; HLA-DRB1*07:01; HLA-DRB1*10:01; HLA-DRB1*11:01; HLA-DRB1*12:01; HLA-DRB1*14:01; HLA-DRB1*15:01; HLA-DRB1*08:03; HLA-DRB1*12:01	14	44	VNSVLLFLAFV VFLLVTLAILTAL RLCAYCC	68.2%
	49	63	VSLVKPSFYVY SRVK	4.47%

Dois peptídeos foram propostos com epítomos de HTL para a proteína M, conforme destacado na Tabela 6.

**Tabela 6:** Sequência peptídica candidata a epítipo de Linfócito T CD4+ da proteína do M do SARS-CoV-2 variante gama.

ALELO	INÍCIO	FINAL	PEPTÍDEO	COBERTURA POPULACIONAL
HLA-DRB1*01:01; HLA-DRB1*07:01; HLA-DRB1*11:01; HLA-DRB1*12:01; HLA-DRB1*15:01; HLA-DRB1*13:02	26	84	FLFLTWICLL QFA YANRN RFLYIIKLIFL WLLWPVTL ACFVLA AV YRINWITGGI AIAM	59.39%
HLA-DRB1*09:01; HLA-DRB1*01:01; HLA-DRB1*07:01;	165	189	PKEITVATS RTLSYYKLG ASQRVAG	34.02%

As predições para epítipos de HTL da proteína N revelaram que 5 peptídeos foram preditos, destacando os alelos e a cobertura populacional. (Tabela 7)

**Tabela 7:** Sequência peptídica candidata a epítipo de Linfócito T CD4+ da proteína do N do SARS-CoV-2 variante gama.

ALELO	INÍCIO	FINAL	PEPTÍDEO	COBERTURA POPULACIONAL
HLA-DRB1*11:01; HLA-DRB1*14:01	83	98	QIGYYRRA TR RIRGGD	15.23%
HLA-DRB1*03:01; HLA-DRB1*11:01; HLA-DRB1*12:01; HLA-DRB1*14:01; HLA-DRB1*08:03	215	233	GDAALALLL LDRLNQLESK	37.12%
HLA-DRB1*10:01; HLA-DRB1*11:01	303	325	QIAQFAPSAS AFFGMSRIG MEVT	12.99%
HLA-DRB1*04:01; HLA-DRB1*14:01	341	359	DKDPNFKDQ VILLNKHIDA	15.88%
HLA-DRB1*01:01	387	404	KKQQTVTLLP AADLDDFS	11.53%

Quando as ferramentas de predição foram utilizadas para proteína S, nove peptídeos foram preditos como candidatos a epítipos de HTL conforme apresentado na tabela 8.

**Tabela 8** - Sequência peptídica candidata a epítipo de Linfócito T CD4+ da proteína do S do SARS-CoV-2 variante gama.

ALELO	INÍCIO	FINAL	PEPTÍDEO	COBERTURA POPULACIONAL
HLA-DRB1*01:01	1	19	MFVFLVLLPLVSSQCVNF	50.29%
HLA-DRB1*11:01			T	
HLA-DRB1*04:01				
HLA-DRB5*01:01				
HLA-DRB1*15:01				
HLA-DRB1*08:02				
HLA-DRB1*04:05				
HLA-DRB4*01:01				
HLA-DRB1*04:01	55	70	FLPFFSNVTWFHAIHV	36.19%
HLA-DRB1*04:05				
HLA-DRB3*02:02				
HLA-DRB1*09:01				
HLA-DRB1*07:01				
HLA-DRB1*13:02	116	30	SLLVNNAATNVVIKV	17.52%
HLA-DRB3*02:02				
HLA-DRB1*04:01				
HLA-DRB3*02:02; HLA-DRB1*04:01	141	154	LGVYYHKNNKSWME	11.21%
HLA-DRB5*01:01	232	53	GINITRFQTLALHRSYLT	58.25%
HLA-DRB1*04:05			PGD	
HLA-DRB4*01:01				
HLA-DRB1*15:01				
HLA-DRB1*04:01				
HLA-DRB1*08:02				
HLA-DRB1*11:01				
HLA-DRB1*12:01				
HLA-DRB1*07:01				
HLA-DRB1*01:01	510	525	VVLSFELLHAPATVC	27.7%
HLA-DRB1*04:01				
HLA-DRB1*09:01				
HLA-DRB1*15:01	748	768	ECSNLLQYGSFCTQLNR	40.57%
HLA-DRB1*04:05			ALT	
HLA-DRB1*04:01				
HLA-DRB1*01:01				
HLA-DRB3*02:02	1013	1027	IRAAEIRASANLAAI	23.32%
HLA-DRB1*13:02				
HLA-DRB1*04:01				
HLA-DRB1*09:01				
HLA-DRB1*09:01	1215	1229	YIWLGFIAGLIAIVM	23.66%
HLA-DRB1*12:01				
HLA-DRB1*01:01				
HLA-DRB1*08:02				
HLA-DRB4*01:01				

Resultados dos epítomos preditos para Células B.

Os peptídeos lineares e conformacionais de linfócitos B foram preditos operando servidores de identificação de epítomos a partir da estrutura tridimensional, sendo estes: Ellipro®, DiscoTope 2.0® e BepiPred 2.0®, utilizando os parâmetros de predição padrão nos três softwares e escolhendo os peptídeos em uma análise conjunta dos três servidores, pois assim tende-se a melhorar a especificidade e precisão das predições, conferindo uma maior confiabilidade aos resultados. Dessa forma, os peptídeos com ao menos um resíduo de interseção entre as sequências identificadas foram caracterizados como potenciais epítomos de linfócitos B, e encaminhados para o alinhamento.

Para a proteína E, foram encontrados 2 peptídeos, como mostra a Tabela 9.

**Tabela 9** - Sequência peptídica candidata a epítomo de Célula B da proteína do E do SARS-CoV-2 variante gama.

EPÍTOPO	ELLIPRO	DISCOTOPE	BEPIPRED	INÍCIO	FIM	ANTIGENICIDADE
MYSFVSEET GTL	SIM	NÃO	SIM	1	12	0.3679 ( Probable NON-ANTIGEN ).
LCAYCCNIV NVSLVKPSF YVYSRVKNL NSSRVP	SIM	NÃO	SIM	39	71	0.7093 ( Probable ANTIGEN ).

Na avaliação da proteína M, também foram encontrados 2 peptídeos, como pode ser visto na Tabela 10.

**Tabela 10** - Sequência peptídica candidata a epítomo de Célula B da proteína do M do SARS-CoV-2 variante gama.

EPÍTOPO	ELLIPRO	DISCOTOPE	BEPIPRED	INÍCIO	FIM	ANTIGENICIDADE
MADSNGTIT VEELKLLLE QWNLV	SIM	NÃO	SIM	1	23	0.1568 ( Probable NON-ANTIGEN ).
YRIGNYKLN TDHSSSSD NIALLVQ	SIM	NÃO	SIM	199	222	0.2933 ( Probable NON-ANTIGEN ).

Para a proteína N, foram encontrados 6 peptídeos, como mostra a Tabela 11.

**Tabela 11** - Sequência peptídica candidata a epítopo de Célula B da proteína do N do SARS-CoV-2 variante gama.

EPÍTOPO	ELLIPRO	DISCOTOPE	BEPIPRED	INÍCIO	FIM	ANTIGENICIDADE
MSDNGPQNQR NAPRITFGGPS DSTGSNQNGER SGARSKQRRPQ GLPNNTA TQHGKEDLKFP RGQGVPIINTNS SRDDQIGYYRR ATTRIRGGDGK MKDLSPR LGTGPEAGLPY GANKDGIWV ATEGALNTPK DHIGTRNPANN AAIVL QGTTLPGGFYA EGSRGGSQASS RSSRSRNSNR NSTPGSSKRTS PARMAGNGGD A ALLLDRLNQL ESKMSGKGQQ QQGQTVTKKS AAEASKKPRQ KRTATKAYNV TQAFGRRGPEQ TQGNFGDQELI RQGTDYK SRIGMEVTPSG TWLTYTGAIKL DDKDPNFKDQ VILLNKHIDAY KTFPPTPEPKK KKKKADETQA LPQRQKKQQT VTLLPAADLDD FSKQLQQSMSS ADSTQA	SIM	SIM	SIM	1	50	0,4063 (provável ANTÍGENO).
	SIM	SIM	SIM	57	107	0,7042 (Provável ANTÍGENO).
	SIM	SIM	SIM	113	159	0,0681 (Provável NÃO ANTÍGENO).
	SIM	SIM	SIM	163	217	0,5621 ( Probable ANTÍGEN ).
	SIM	SIM	SIM	220	299	0,5730 (Provável ANTÍGENO)
	SIM	SIM	SIM	318	419	0,6574 (provável ANTÍGENO).

No estudo da proteína S, foram encontrados 11 peptídeos, assim como pode ser visto na Tabela 12.



**Tabela 12** - Sequência peptídica candidata a epítopo de Célula B da proteína do S do SARS-CoV-2 variante gama.

EPÍTOPO	ELLIPRO	DISCOTOPE	BEIPIRED	INÍCIO	FIM	ANTIGENICIDADE
MFVFLVLLPLVS SQCVNFTNRTQL PSAYTN	SIM	NÃO	SIM	1	30	0.9071 ( Probable ANTIGEN ).
WFHAIHVSGTN GTKRFDNPVL TTLDSKTQSLIV NNATNVVIKVCE FQFCNYPFLGV YYHKNNKSWM ESEFRVYSSAN NCTFEYVSQPFL MDLEGKQGNFK NLS	SIM	SIM	SIM	64	84	0.4278 ( Probable ANTIGEN ).
HTPINLVRDLPQ GFSA	SIM	NÃO	SIM	207	222	0.3936 ( Probable NON-ANTIGEN ).
QTLALHRSYLT PGDSSSGWTAG AAAYY	SIM	SIM	SIM	239	266	0.4823 ( Probable ANTIGEN ).
VRFPNITNLCPF GEVFNATRFAS VYAWNKRKRISN CVADYSVLVNS ASFSTFKCYG LCFTNVYADSFV IRGDEVQRQIAPG QTGTIADYNYKL PDDFTGCVIAWN SNNLDSKVGGN YNYLYRLFRKSN LKPFERDISTEY QAGSTPCNGVK GFNCYFPLQSY GFQPTYGVGYQ PYRVVLSFELL HAPATVCGPKK STNLVKN IAYTMSLGAENS VAYSNNISIAIPTN F	SIM	NÃO	SIM	327	381	0.3489 ( Probable NON-ANTIGEN ).
QVKQIYKTPPIK DFGGFNFSQILP DPSKPSKR	SIM	SIM	SIM	390	536	0.4530 ( Probable ANTIGEN ).
LADAGFIKQYGD CLGDIAARDLICA	SIM	NÃO	SIM	693	718	0.6378 ( Probable ANTIGEN ).
AQEKNFTTAPAI CHDGKAHFPRE GVFVSNGTHWF VTQRNFYEPQIIT TDNTFVSGNCDV VIGIVNNTVYDPL QPELDSFKEELD KYFKNHTSPDV DLGDISGINASFV NIQKEIDRLNEVA KNLNESLIDLQEL GKYE	SIM	SIM	SIM	784	815	0.2531 ( Probable NON-ANTIGEN ).
	SIM	NÃO	SIM	828	852	0.4628 ( Probable ANTIGEN ).
	SIM	SIM	SIM	1070	1207	0.3459 ( Probable NON-ANTIGEN )

## Resultados da construção do Multiepitopo

Os peptídeos de linfócitos T CD4+ (HTL) e linfócitos B (LB) foram sobrepostos no programa *online* de alinhamentos de sequências múltiplas Clustal Omega®, sendo que aqueles que apresentaram concatenações ou sobreposições entre as células HTL e LB foram considerados como potenciais epítomos, posto que os epítomos sobrepostos têm a capacidade de induzir a ativação de respostas imunológicas humorais e celulares de maior magnitude e eficiência simultaneamente. A tabela 13 apresenta a sequência concatenada HTL e LB, bem como as sequências individuais preditas como epítomos de HTL e LB para a proteína E.

**Tabela 13** - Sequência concatenada entre L TCD4+ e LB, peptídeo de L TCD4+ selecionado e peptídeo de LB escolhido para a proteína E.

Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos T CD4+ e linfócitos B				
Epítopo consenso	Posição inicial	Posição final		
VNSVLLFLAFVVF	14	71		
LLVTLAILTALRLCA				
YCCNIVNVSLVKP				
SFYVYSRVKNLNS				
SRVP				
Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos T CD4+				
Epítopo	Posição inicial	Posição final	Alelos	% cobertura populacional
VNSVLLFLAFVVF	14	63	HLA-DRB1*01:01;	68.2%
LLVTLAILTALRLCA			HLA-DRB1*04:01;	
YCCNIVNVSLVKP			HLA-DRB1*07:01;	
SFYVYSRVK			HLA-DRB1*10:01;	
			HLA-DRB1*11:01;	
			HLA-DRB1*12:01;	
			HLA-DRB1*14:01;	
			HLA-DRB1*15:01;	
			HLA-DRB1*08:03;	
Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos B				
Epítopo	Posição inicial	Posição final		
LCAYCCNIVNVSL	39	71		
VKPSFYVYSRVK				
NLNSSRVP				

Além de selecionar um epítopo para LT CD4+ e Célula B, também foi selecionado um epítopo de cada proteína apresentado por L TCD8+, com base na cobertura populacional entre todos os epítomos preditos para MHC de classe I, como pode ser visto na Tabela 14 o epítopo da proteína E.

**Tabela 14** - Peptídeo de L TCD8+ selecionado para a proteína E.

Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos T CD8+				
Epítopo	Posição inicial	Posição final	Alelos	% cobertura populacional
NSVLLFLAFVVFLLVT LAILTALRL	15	39	A2; A3; A24; A26; B8; B39; B58; B62	84.86%

Para a proteína M, os resultados foram distintos dos apresentados acima, onde houve seleção de sequência peptídica apenas para L TCD8+, como evidenciado na Tabela 15.

**Tabela 15** - Peptídeo de L TCD8+ selecionado para a proteína M

Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos T CD8+				
Epítopo	Posição inicial	Posição final	Alelos	% cobertura populacional
LLEQWNLVIGFLFTWICLLQF AYANRNRFLYIIKLIFLWLLWP VTLACFVLAADVIRINWITGGIA	16	82	A1; A2; A24; A26; B7; B8; B27; B39; B58; B62	88.9%

No que concerne à proteína N, as sequências peptídicas escolhidas tanto para a concatenação de L TCD4+ com LB, quanto para L TCD8+ são mostradas abaixo, respectivamente nas tabelas 16 e 17.

**Tabela 16** - Sequência concatenada entre L TCD4+ e LB, peptídeo de L TCD4+ selecionado e peptídeo de LB escolhido para a proteína N.

Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos T CD4+ e linfócitos B		
Epítopo consenso	Posição inicial	Posição final
QIAQFAPSASAFFGMSRI	303	419
GMEVTPSGTWLTYTGAI		
KLDDKDPNFKDQVILLNK		
HIDAYKTFPPTPEPKDKK		
KKADETQALPQRQKKQQ		
TVTLLPAADLDDFSKQLQ		
QSMSSADSTQA		

Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos T CD4+				
Epítopo	Posição inicial	Posição final	Alelos	% cobertura populacional
QIAQFAPSASAFFGMSRI	303	404	HLA-DRB1*10:01; HLA-	37,51%
GMEVTPSGTWLTYTGAI			DRB1*11:01; HLA-	
KLDDKDPNFKDQVILLNK			DRB1*04:01; HLA-	
HIDAYKTFPPTPEPKDKK			DRB1*14:01; HLA-	
KKADETQALPQRQKKQQ			DRB1*01:01	
TVTLLPAADLDDFS				

Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos B		
Epítopo	Posição inicial	Posição final
SRIGMEVTPSGTWLTYT	318	419
GAIKLDDKDPNFKDQVILL		
NKHIDAYKTFPPTPEPKD		
KKKKADETQALPQRQKK		
QQTVTLLPAADLDDFSKQ		
LQQSMSSADSTQA		

**Tabela 17** - Peptídeo de L TCD8+ escolhido para a proteína N.

Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos T CD8+				
Epítopo	Posição inicial	Posição final	Alelos	% cobertura populacional
GMSRIGMEVTPSGTWL TYTGAI	316	337	A2; A24; A26; B27	70.79%

Por fim, em relação aos peptídeos escolhidos de cada proteína, para a proteína S, também foram selecionadas sequências peptídicas relacionadas à concatenação de epítomos para L TCD4+ com LB, além do peptídeo escolhido de L TCD8+, como pode ser visto, respectivamente, nas Tabelas 18 e 19, a seguir.

**Tabela 18** - Sequência concatenada entre L TCD4+ e LB, peptídeo de L TCD4+ selecionado e peptídeo de LB escolhido para a proteína S.

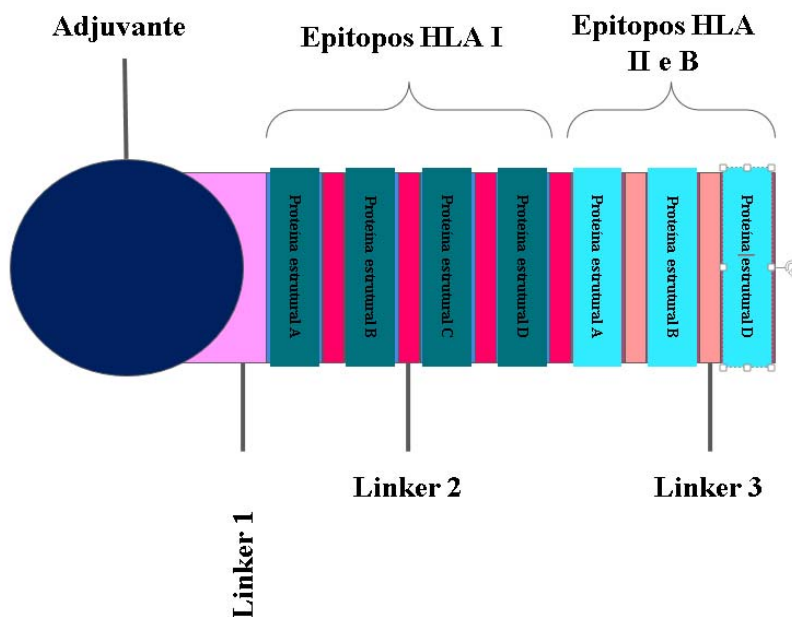
Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos T CD4+ e linfócitos B				
Epítopo consenso	Posição inicial	Posição final		
HTPINLVRDLPQGFSALE PLVDLPIGINITRFQTLAL HRSYLTPGDSSSGWTA GAAAYY	207	266		
Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos T CD4+				
Epítopo	Posição inicial	Posição final	Alelos	% cobertura populacional
GINITRFQTLALHRSYLT PGD	232	253	HLA-DRB5*01:01; HLA-DRB1*04:05; HLA-DRB4*01:01; HLA-DRB1*15:01; HLA-DRB1*04:01; HLA-DRB1*08:02; HLA-DRB1*11:01; HLA-DRB1*12:01; HLA-DRB1*07:01	58.25%
Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos B				
Epítopo	Posição inicial	Posição final		
HTPINLVRDLPQGFSALE PLVDLPIGINITRFQTLAL HRSYLTPGDSSSGWTA GAAAYY	207	266		

**Tabela 19** - Peptídeo de L TCD8+ escolhido para a proteína S.

Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos T CD8+				
Epítopo	Posição inicial	Posição final	Alelos	% cobertura populacional
STQDLFLPFFSNVTW FHAIHVSQTNGTK	50	77	A1; A2; A3; A24; A26; B7; B58; B62	90,00%

Acerca do multiepítopo elaborado, em si, obteve-se uma sequência proteica com 449 resíduos de aminoácidos, que contém 7 epítomos, sendo 4 deles de MHC de classe I e 3 de MHC de classe II com intersecção de sequência com outros 3 de célula B, como mostra a Imagem 1.

**Imagem 1** - Montagem do Multiepitopo recombinante.



## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

As quatro proteínas trabalhadas expressaram resultados para peptídeos de MHC de classe I, MHC de classe II e Células B, sendo, no total, 59 epítomos de MHC de classe I; 18 epítomos para MHC de classe II e 25 epítomos para Células B.

Acerca da cobertura populacional para os epítomos, observou-se que quanto mais supertipos identificarem o mesmo epítomo, maior será a cobertura populacional desse, em vista da promiscuidade alélica. No entanto vale lembrar que esse não é um recurso disponível para se avaliar os epítomos preditos pelas Células B, posto que apenas os epítomos identificados por L TCD8+ e T CD4+ ligam-se a antígenos leucocitários humanos, respectivamente, então, com HLA de classe I e HLA de classe II.

Além disso, é válido ressaltar que os epítomos preditos para a proteína S são consideravelmente mais numerosos em relação às demais proteínas, tanto na predição de MHC de classe I, quanto de MHC de classe II, quanto de Células B. No entanto, também deve-se levar em consideração que essa é a maior proteína estrutural do vírus, que tem 1273 aminoácidos, contra 75 aminoácidos na proteína E, 419 aminoácidos da proteína N e 222 aminoácidos da proteína M, como está no GISAID ([www.gisaid.org](http://www.gisaid.org))

Sobre a construção do multiepítipo, onde se observou uma sequência de 449 aminoácidos divididos em ligantes e sequências de epítomos apresentados por L TCD4+, Célula B e L TCD8+, observou-se que na proteína M, não houve sobreposição de regiões imunologicamente ativas entre epítomos de L TCD4+ e LB, sendo, portanto, ausente o epítipo de concatenação entre ambos, o que resultou para o princípio vacinal em apenas 7 sequências peptídicas candidatas ( 2 da proteína E, 1 da proteína M, 2 da proteína N e 2 da proteína S).

## CONCLUSÕES

Os 102 epítomos encontrados no presente trabalho mostram que a VOC Gama do SARS-CoV-2 tem uma quantidade significativa de áreas imunologicamente ativas nas 4 proteínas estruturais do vírus (proteína E, proteína M, proteína N e proteína S). Sendo assim, é cabível entender que há uma resposta celular e humoral importante do sistema imune para com essa cepa, sobretudo com essas proteínas virais, fato esse que pode ser responsável pela imunopatogenicidade dessa variante de preocupação.

## Perspectivas

Os resultados preliminares deste estudo, encontram-se em validação pré-clínica visando a confirmação desses peptídeos como uma recente estratégia da vacinologia moderna no desenvolvimento de vacinas. Adicionalmente, é possível o refinamento e aplicabilidade desses conceitos em novas abordagens de plataformas vacinais, bem como podem favorecer estudos de identificação de regiões virais que podem resultar em abordagens terapêuticas anti-virais específicas contra o SARS-CoV-2.

## REFERÊNCIAS

ALI, M. et al. Exploring dengue genome to construct a multi-epitope based subunit vaccine by utilizing immunoinformatics approach to battle against dengue infection. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, 2017.

BORLEY, D. W. et al. Evaluation and Use of In-Silico Structure-Based Epitope Prediction

with Foot-and-Mouth Disease Virus. **PLoS ONE**, v. 8, n. 5, 2013

BUI, H. H. et al. Predicting population coverage of T-cell epitope-based diagnostics and vaccines. **BMC Bioinform.**, v 7, n 153, 2006

CALIS, J. J. A. et al. Properties of MHC Class I Presented Peptides That Enhance Immunogenicity. **PLoS Computational Biology**, v. 9, n. 10, 2013.

DHANDA, S. K.; VIR, P.; RAGHAVA, G. P. S. Designing of interferon-gamma inducing MHC class-II binders. **Biology Direct**, v. 8, n. 1, 2013.

KRINGELUM, J. V. et al. Reliable B Cell Epitope Predictions: Impacts of Method Development and Improved Benchmarking. **PLoS Computational Biology**, v. 8, n. 12, 2012

MALIK, Yasmin. Properties of coronavirus and SARS-CoV-2. *Malaysian Journal of Pathology*, v. 42, p.3-11, abr, 2020.

PHE GENOMICS CELL. SARS-CoV-2 variant data update, England: investigation of sars-cov-2 variants of concern. version 4.. **Public Health England**, v. 4, 2021.

PONOMARENKO, J. et al. ElliPro: a new structure-based tool for the prediction of antibody epitopes. **BMC Bioinformatics**, v. 9, n. 1, 2008.

SIEVERS, F. et al. Fast, scalable generation of high-quality protein multiple sequence alignments using Clustal Omega. **Molecular Systems Biology**, v. 7, n. 539, 2011.

XU, D.; ZHANG, Y. Improving the physical realism and structural accuracy of protein models by a two-step atomic-level energy minimization. **Biophysical Journal**, v. 101, n. 10, p.2525– 2534, 2011

WANG, P. et al. Peptide binding predictions for HLA DR, DP and DQ molecules. **BMC Bioinformatics**, v. 11, n. 1, 2010.

ZHENG, W. et al. Deep-learning contact-map guided protein structure prediction in CASP13. **Proteins: Structure, Function and Bioinformatics**, v. 87, n. 12, p.1149–1164, 2019



## MAPEAMENTO *IN SILICO* DE EPÍTOPOS DE CÉLULAS T E B PARA AS PROTEÍNAS NÃO ESTRUTURAIS NSP1, NSP2, NSP3 E NSP5 DO SARS-COV-2

Glaucielle Ramaho Uchoa<sup>1</sup>; Lúcio Roberto Cançado Castellano<sup>2</sup>, Renato Antônio dos Santos Oliveira<sup>2</sup> ; Priscilla Anne Castro de Assis<sup>2</sup>; Joelma Rodrigues de Souza<sup>31</sup>

### RESUMO

O vírus SARS-CoV-2, causador da COVID-19, disseminou-se rapidamente provocando inúmeros casos em todos os continentes, colapsando os sistemas de saúde e econômico. Assim, o presente estudo visa o mapeamento de sequências proteicas patogênicas, capazes de estimular uma resposta imune, epítomos, que são reconhecidos pelos linfócitos T CD4+, T CD8+ e B para as proteínas não estruturais nsP1, nsP2, nsP3 e nsP5 do SARS-CoV-2, utilizando ferramentas de imunoinformática. Dessa forma, foram realizadas predições de epítomos ligantes de HLA de classe I e II, e predição de epítomos lineares de linfócitos B e ensaios de imunogenicidade, antigenicidade, indução de IFN- $\gamma$  e de interação proteína-proteína. Nossos resultados identificaram epítomos que, conjuntamente, foram apontados candidatos promissores à construção de um mosaico proteico imunogênico. Destarte, essas sequências podem ser utilizadas para avaliação pré-clínica na construção de vacinas contra o SARS-CoV-2, bem como refinar estudos futuros na área da vacinologia.

Palavras-chave: SARS-CoV2. Imunoinformática. Epítomos.

---

<sup>1</sup> Graduanda em medicina; E-Mail: [glaucielle.ramalho@academico.ufpb.br](mailto:glaucielle.ramalho@academico.ufpb.br) ; Telefone: (83) 99147-4907;

<sup>3</sup> Orientadora - Docente do Departamento de Fisiologia e Patologia/CCS; E-mail: [joelmasouza@hotmail.com](mailto:joelmasouza@hotmail.com); Telefone: (81) 99641-2921;

Título projeto de pesquisa: Identificação *in silico* de epítomos de células T e B das proteínas estruturais e não estruturais do SARS-CoV-2 para a construção de uma vacina baseada em epítomos múltiplos; Plano de trabalho vinculado: Mapeamento *in silico* de Epítomos de Células T e B para as proteínas não estruturais NSP1, NSP2, NSP3 E NSP5 do SARS-COV-2.

## APRESENTAÇÃO

A pandemia da COVID-19 causada pelo coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2) colocou o mundo em um estado de emergência de saúde pública dada a alta transmissibilidade viral e ao risco de morbimortalidade entre os pacientes acometidos. Pesquisadores de vários centros e universidades iniciaram grandes esforços para o desenvolvimento de tratamentos farmacológicos e vacinas visando o controle da disseminação viral e o impedimento de novos óbitos. Estudos *in silico*, na área da vacinologia, buscando o desenho de vacinas baseada em epítomos múltiplos, vêm apresentando resultados promissores para o delineamento de uma resposta imune protetora (ALI et al., 2017; WAHEED et al., 2017; ZHANG, 2018). Assim, o presente trabalho teve como objetivo o mapeamento de epítomos de células T e B para as proteínas não estruturais nsP1, nsP2, nsP3 e nsP5 da variante gamma do SARS-CoV-2, visando contribuir para o desenho de vacinas baseada em epítomos múltiplos.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A doença de Coronavírus 2019 (COVID-19) foi identificada pela primeira vez em pacientes com doença respiratória grave na cidade de Wuhan, China. O agente etiológico é um novo Coronavírus denominado cientificamente de Coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 - SARS-CoV-2 -, causador da atual pandemia (HUANG et al., 2020). O SARS-CoV-2 apresenta como genoma um RNA de fita simples, cadeia positiva, com o locus da replicase codificado na extremidade 5' e as proteínas estruturais codificadas dentro da extremidade 3' do genoma. (FEHR; PERLMAN, 2015). Após a infecção da célula hospedeira, o RNA genômico do vírus é utilizado diretamente como suporte para a tradução da poliproteína 1ab, a qual processada, origina as proteínas não estruturais do vírus (Nsp1-16) (CHEN; LIU; GUO, 2020).

As proteínas não estruturais nsP1, nsP2, nsP3 e nsP5 apresentam funções importantes na replicação viral e manutenção do ciclo. A proteína nsP1 apresenta função biológica de inibir a expressão de genes da célula hospedeira, além de induzir a clivagem endonucleolítica dos mRNAs hospedeiros (KAMITANI et al., 2009). Em estudos atuais, a

nsP1 foi demonstrada apresentando alto grau de conservação com o vírus SARS da pandemia de 2002 e pode ser um potencial fator de virulência da COVID-19. (EMAMEH; NOSRATI; TAHERI, 2020).

A proteína nsP2, codificada pela ORF1a, tem como função modular vias de sinalização da célula hospedeira e parece interagir com as proteínas proibitinas - PHB e PHB2 -, importantes para integridade da estrutura das mitocôndrias, levando a uma modificação no ambiente celular e inibindo mecanismos de proteção ao estresse celular (CORNILLES-TY et al., 2009).

As proteínas nsP3 (protease similar a papaína ou PLpro) e nsP5 (protease principal ou Mpro), com seus genes presentes na ORF1a, são importantes proteases que apresentam a função de clivar as poliproteínas produzidas no processo de síntese das proteínas virais. Além disso, a nsP3 atua nas modificações pós- traducionais das proteínas da célula hospedeira para antagonizar a resposta imune inata e garantir a sobrevivência do vírus (KONG et al., 2015; LEI; KUSOV; HILGENFELD, 2018). Estudo recente de abordagem de imunoinformática mostrou que mutações nas proteínas nsP2 e nsP3 podem ser responsáveis pela alta capacidade de contágio do COVID-2019 (ANGELETTI et al., 2020).

A proteína nsP5 é a protease principal (Mpro) e seu gene está presente na ORF1a. Esta proteína tem como função principal clivar a poliproteína pp1ab na região N terminal em 12 proteínas não estruturais (nsp5-nsp16) (ANAND et al., 2003). Em estudo foi demonstrado que a nsP5 inibe, significativamente, a produção de Interferon (IFN), tendo como alvo a via de sinalização por NF- $\kappa$ B pelo local de clivagem glutamina 231 (ZHU et al., 2017).

Ao longo da pandemia, surgiram diversas variantes do SARS-CoV-2. Algumas delas causam preocupações pelo risco de alterarem o curso da pandemia ou comprometerem a eficácia das vacinas. De acordo com a classificação estabelecida pelo Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos EUA em conjunto com outros órgãos mundiais, as variantes de preocupação são aquelas em que existem evidências claras que indicam um impacto significativo na transmissibilidade, gravidade e/ou imunidade, fazem parte desse grupo as variantes beta, gamma e delta (CDC, 2021; ECDC, 2021).

## METODOLOGIA

### **Obtenção das sequências de proteínas não estruturais nsP1, nsP2, nsP3 e nsP5 do SARS-CoV-2 e recuperação da estrutura tridimensional**

As sequências das proteínas não estruturais nsP1, nsP2, nsP3 e nsP5 codificadas pelo SARS-CoV-2 foram obtidas a partir do genoma viral da variante gamma e sequenciado, caracterizado e depositados no GenBank™. Devido inconsistências no processo de sequenciamento, algumas sequências depositadas nos bancos de dados podem conter bases nucleotídicas não determinadas. Para contornar isso, foi feito o download de 86 genomas do Sars-CoV-2, coletados entre 01-12-2020 e 06-02-2021, onde os mesmos foram alinhados através do software Clustal (F et al., 2011)(SIEVERS et al., 2011) e posteriormente o genoma consenso foi obtido através do software SeaView (GOUY; GUINDON; GASCUEL, 2010). Os respectivos modelos tridimensionais das proteínas codificadas pelo SARS-CoV-2, após seu processamento, foram obtidas a partir dos estudos de modelagem molecular realizados por Zhang et al. (2020), onde a ferramenta C-I-TASSER foi utilizada (ZHENG et al., 2019).

### **Predição de epítomos das proteínas não estruturais nsP1, nsP2, nsP3 e nsP5 do SARS-CoV-2 ligantes de HLA de classe I**

Para a predição de epítomos derivados das proteínas não estruturais nsP1, nsP2, nsP3 e nsP5 e suas respectivas afinidades de ligação aos alelos, foi utilizada a ferramenta de predição de epítomos do Immune Epitope Database (IEDB) (<http://tools.iedb.org/mhci/>), a qual analisa, dentro de uma dada sequência proteica, quais serão os peptídeos formados a partir de sua degradação via proteassoma e determina a capacidade de tais peptídeos de se ligar a uma molécula de HLA de classe I específica por meio de scores.

Foi analisada a afinidade de ligação dos peptídeos a diversos alelos (HLA-A\*01:01, HLA-A\*02:01, HLA-A\*03:01, HLA-A\*24:02, HLA-B\*08:01, HLAB\*27:02, HLA-B\*27:05, HLA-B\*44:02, HLA-B\*44:03, HLA-B\*58:01, HLA-B\*58:02, HLA-B\*07:02), onde os peptídeos preditos que possuíram comprimento de 9 aminoácidos e apresentaram score  $\leq 2,19$  foram selecionados para o estudo (KIM et al., 2012).

### **Predição de imunogenicidade de epítomos das proteínas não estruturais nsP1, nsP2, nsP3 e nsP5 do SARS-CoV-2 ligantes de HLA de classe I**

Os epítomos das proteínas não estruturais nsP1, nsP2, nsP3 e nsP5 do SARS-CoV2 foram submetidos a análises a partir da ferramenta online de predição de imunogenicidade do IEDB (disponível em: <http://tools.iedb.org/immunogenicity/>), utilizando a configuração default do algoritmo (CALIS et al., 2013).

### **Predição de resposta de indução a IFN- $\gamma$ de epítomos das proteínas não estruturais nsP1, nsP2, nsP3 e nsP5 do SARS-CoV-2 ligantes de HLA de classe II**

A identificação de epítomos de células T CD4+ presentes nas proteínas não estruturais nsP1, nsP2, nsP3 e nsP5 virais foi executada utilizando a ferramenta de predição de ligantes MHC de classe II do IEDB, empregando o método IEDB recommended 2.22 (ANDREATTA et al., 2015; WANG et al., 2010). Dessa forma, foram preditos epítomos apresentando comprimentos de 11 a 15 aminoácidos (aa), com afinidade pelos alelos de HLA-DR de ocorrência comum na população mundial (SOUTHWOOD et al., 1998).

Os peptídeos preditos foram categorizados de acordo com o adjusted rank e avaliados quanto às suas capacidades de induzir a liberação de IFN- $\gamma$  via células T auxiliares através da ferramenta IFNepitope (DHANDA; VIR; RAGHAVA, 2013), objetivando facilitar futuras abordagens na construção de vacinas.

### **Predição de epítomos lineares e descontínuos de células B das proteínas não estruturais nsP1, nsP2, nsP3 e nsP5 do SARS-CoV-2**

Os epítomos lineares de células B foram preditos utilizando combinadamente as ferramentas de identificação de epítomos com base na estrutura tridimensional Ellipro® e DiscoTope 2.0, utilizando os parâmetros predição padrão em ambos softwares. A ferramenta Ellipro® faz uso de três algoritmos que fornece, por fim, um score para cada epítomo (PONOMARENKO et al., 2008), ao passo que a ferramenta DiscoTope® baseia-se 29 na estrutura proteica do antígeno e prediz resíduos que compõem epítomos de células B (KRINGELUM et al., 2012). Os epítomos preditos simultaneamente por ambas ferramentas, Ellipro® e DiscoTope®, contendo pelo menos um resíduo de interseção entre suas sequências identificadas, foram caracterizados como potenciais epítomos de células B, uma vez que uma abordagem combinada dessas ferramentas tende a melhorar a especificidade e precisão das predições, conferindo uma maior confiabilidade aos

resultados (BORLEY et al., 2013).

### **Predição de antigenicidade das proteínas não estruturais nsP1, nsP2, nsP3 e nsP5 do SARS-CoV-2**

Os peptídeos das proteínas não estruturais nsP1, nsP2, nsP3 e nsP5 para as células T CD4+, T CD8+ e células B preditos utilizando os métodos supracitados foram analisados quanto aos seus respectivos graus de antigenicidade, utilizando a ferramenta Vaxijen v2.0, que se baseia nas das principais propriedades de aminoácidos (DOYTCHINOVA; FLOWER, 2007).

### **Construção de sequência de multi-epítomos para vacina**

Todos os diferentes epítomos para T CD4+ e T CD8+ que foram preditos por várias abordagens da imunoinformática foram analisados e varridos para uma sequência de sobreposição com epítomos lineares de células B. Esses epítomos foram ligados entre si com a ajuda de ligantes e uma sequência de aminoácidos foi adicionada como um adjuvante que se ligou no terminal N da construção acima. A inserção de ligantes entre dois epítomos fornece uma separação eficiente, necessária para o funcionamento eficaz de cada epítomo (NEZAFAT et al., 2014; HAJIGHAHRAMANI et al., 2017).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Predição de epítomos ligantes de HLA de classe I, de HLA de classe II e linfócitos B da proteína nsP1 da variante gamma do SARS-CoV-2**

A identificação de epítomos ligantes de HLA de classe I presentes na proteína nsP1 da variante gamma do SARS-CoV-2 foi executada a partir da ferramenta *online* de predição de epítomos NetCTL® para MHC de classe I. Dos peptídeos preditos, dezenove foram selecionados para o alinhamento por apresentarem grau de imunogenicidade e antigenicidade confirmados a partir das ferramentas teóricas de imunogenicidade de classe I do IEDB e antigenicidade do Vaxijen v2.0®, respectivamente. Após o alinhamento, treze peptídeos foram selecionados como candidatos promissores e suas porcentagens de cobertura dos alelos foram aferidas a partir da ferramenta online de cobertura

populacional do IEDB (Tabela 1).

**Tabela 1** - Sequências peptídicas candidatas a epítomos para ligantes de HLA de classe I da proteína nsP1 do SARS-CoV-2. Na tabela estão representados os epítomos promissores, bem como sua posição inicial, o respectivo supertipo HLA e a porcentagem de cobertura populacional mundial para cada epítomo.

<b>Sequências peptídicas candidatas a epítomos para ligantes de HLA de classe I</b>			
<b>Posição</b>	<b>Epítomos</b>	<b>Supertipos</b>	<b>Cobertura populacional mundial</b>
110	HVGEIPVAY	A1, A3, B62	41,00%
39	LSEARQHLK	A1, A3	34,09%
150	GTDPYEDFQ	A1	18,15%
84	VMVELVAEL	A2, B62	50,83%
103	TLGVLVPHV	A2	45,08%
20	VLQVRDVLV	A2, B8	51,17%
3	SLVPGFNEK	A3	17,71%
96	QYGRSGETL	A24, B39	30,88%
102	ETLGVLVPH	A26	7,24%
98	GRSGETLGV	B27	8,05%
141	KSFDLGDEL	B58	5,90%
128	NKGAGGHSY	B62	10,48%
95	IQYGRSGET	B62	10,48%

A identificação de epítomos de ligantes de MHC de classe II presentes na proteína nsP1 da variante gamma do SARS-CoV-2 foi executada a partir da ferramenta online de predição de epítomos do IEDB para MHC de classe II. Os peptídeos preditos foram selecionados para o alinhamento por apresentarem grau de antigenicidade e indução de IFN- $\gamma$  confirmados a partir das ferramentas Vaxijen v2.0® e IFNepitope®, respectivamente. Dos peptídeos preditos, dez apresentaram grau de antigenicidade confirmados, porém nenhum apresentou indução de IFN- $\gamma$ . Assim, nenhuma sequência peptídica foi selecionada como candidata a epítomo paralogante de MHC classe II.

Por fim, a identificação dos peptídeos lineares e conformacionais de linfócitos B foram preditos utilizando combinadamente as ferramentas de identificação de epítomos com base na estrutura tridimensional Ellipro®, DiscoTope 2.0® e BepiPred 2.0®, utilizando os parâmetros de predição padrão em ambos softwares. Dessa forma, os peptídeos contendo pelo menos um resíduo de interseção entre suas sequências identificadas, foram caracterizados como potenciais epítomos de linfócitos B, uma vez que, a abordagem combinada dessas ferramentas tende a melhorar a especificidade e precisão

das predições, conferindo uma maior confiabilidade aos resultados. Desta forma, os peptídeos foram selecionados para o alinhamento (Tabela 2).

**Tabela 2** - Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos B da proteína nsP1 da variante gamma do SARS-CoV-2. Na tabela estão representados os epítomos promissores, bem como sua posição inicial e final.

<b>Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos B</b>		
<b>Epítomo</b>	<b>Início</b>	<b>Fim</b>
MESLVPGFNEKT	1	12
LQVRDVLVRGFGDSVEE	21	37
VEKGVLPQLEQ	56	66
TAPHGH	78	83
LEGIQ	92	96
HVGEIPVAYRK	110	120
GTDPYEDFQENWNTKHSSGV TRELMRELNGG	150	180

**Predição de epítomos ligantes de HLA de classe I, de HLA de classe II e linfócitos B da proteína nsP2 da variante gamma do SARS-CoV-2**

A identificação de epítomos ligantes de HLA de classe I presentes na proteína nsP2 da variante gamma do SARS-CoV-2 foi executada a partir da ferramenta online de predição de epítomos NetCTL® para MHC de classe I, conforme descrito no tópico 3.1. Dos peptídeos preditos, quarenta e nove foram selecionados para o alinhamento por apresentarem grau de imunogenicidade e antigenicidade confirmados a partir das ferramentas teóricas de imunogenicidade de classe I do IEDB e antigenicidade do Vaxijen v2.0®, respectivamente. Após o alinhamento, trinta e um peptídeos foram selecionados como candidatos promissores e suas porcentagens de cobertura dos alelos foram aferidas a partir da ferramenta online de cobertura populacional do IEDB (Tabela 3).



**Tabela 3** - Sequências peptídicas candidatas a epítomos para ligantes de HLA de classe I da proteína nsP2 do SARS-CoV-2. Na tabela estão representados os epítomos promissores, bem como sua posição inicial, o respectivo supertipo HLA e a porcentagem de cobertura populacional mundial para cada epítomo.

<b>Sequências peptídicas candidatas a epítomos para ligantes de HLA de classe I</b>			
<b>Posição</b>	<b>Epítomos</b>	<b>Supertipos</b>	<b>Cobertura populacional mundial</b>
148	ETSWQTGDF	A1, A26	24,69%
116	FMGRIRSVY	A1, A3, B8, B62	47,91%
2	YTRYVDNNF	A1, A24, A26, B8, B58, B62	60,97%
628	VTNNTFTLK	A1, A3	34,09%
288	KLNEEIAII	A2	45,08%
34	TLSEQLDFI	A2	45,08%
420	YITGGVVQL	A2, A26, B39	53,59%
522	ALNLGETFV	A2	45,08%
443	KLKPVLDWL	A2	45,08%
231	FSYVGCHNK	A3	17,71%
85	TFNGECPNF	A24	26,14%
292	EIAILASF	A26	7,24%
89	ECPNFVFPL	A26	7,24%
512	SIHGGAKL	A26	7,24%
16	YPLECIKDL	B7	14,23%
244	VPRASANIG	B7	14,23%
218	RKGGRTIAF	B7, B27, B62	30,91%
397	SLRLIDAMM	B8, B62	20,96%
396	YSLRLIDAM	B8	11,10%
462	LRDGWEIVK	B27	8,05%
543	SREETGLLM	B27, B39	14,20%
111	KKLDGFMGR	B27	8,05%
289	LNEEIAIIL	B39	6,42%
196	SEVGPEHSL	B44	15,38%
69	YELQTPFEI	B44	15,38%
477	CEIVGGQIV	B44	15,38%
52	REHEHEIAW	B44	15,38%
276	KEKVNINIV	B44	15,38%
88	GECPNFVFP	B44	15,38%
71	LQTPFEIKL	B44	15,38%
521	KALNLGETF	B58, B62	16,06%

A identificação de epítomos de ligantes de MHC de classe II presentes na proteína nsP2 da variante gamma do SARS-CoV-2 foi executada a partir da ferramenta online de predição de epítomos do IEDB para MHC de classe II, conforme descrito no tópico 3.1. Dos peptídeos preditos, sessenta e dois apresentaram grau de antigenicidade e indução de IFN- $\gamma$  confirmados. Após o alinhamento, cinco peptídeos foram selecionados como candidatos promissores (Tabela 4).

**Tabela 4** - Sequências peptídicas candidatas a epítomos para ligantes de HLA de classe II da proteína nsP2 do SARS-CoV-2. Na tabela estão representados os epítomos promissores, bem como sua posição inicial, o respectivo alelo HLA, o score e a antigenicidade.

<b>Sequências peptídicas candidatas a epítomos para ligantes de HLA de classe II</b>					
<b>Epítopo</b>	<b>Posição</b>	<b>Alelo</b>	<b>Score</b>	<b>Antigenicidade</b>	<b>Cobertura populacional</b>
ELQTPFEIKLAKKFDT	875	HLA-DRB1*09:01	2.91	0.5019	10.73%
		HLA-DRB1*12:01	4.75		
DGFMGRIIRSVYPVASPNE	919	HLA-DRB1*08:02	0.47	0.4978	8.65%
		HLA-DRB1*09:01	4.70		
EKVNINIVGDFKLNEEIAII LASFSASTSA	1082	HLA-DRB1*03:01	0.65	0.6439	17.84%
FKVTKGKAKKGAWNI	1134	HLA-DRB5*01:01	0.77	0.5349	-
FKEGVEFLRDGWEIV	1260	HLA-DRB3*01:01	1.83	0.4014	-

Por fim, a identificação dos peptídeos lineares e conformacionais de linfócitos B foram preditos utilizando combinadamente as ferramentas de identificação de epítomos com base na estrutura tridimensional Ellipro®, DiscoTope 2.0® e BepiPred 2.0®, como descrito no item 3.1 (Tabela 5).

**Tabela 5** - Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos B da proteína nsP2 do SARS-CoV-2. Na tabela estão representados os epítomos promissores, bem como sua posição inicial e final.

<b>Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos B</b>		
<b>Epítomo</b>	<b>Início</b>	<b>Fim</b>
AYTRYVDNNFCGPDGYPLECIKDLLARAGKAS CTLSEQLDFIDTKRGVYCCREHEHEIAWYTER SEKSYELQTPFEIKLAKKFDTFNGEC	1	90
NQMCL	133	137
IYCPACHNSEV	188	198
GCNHTGVVGE	252	261
VNINIVGDFKLN	279	290
TLETAQNSVR	371	380
LDGISQYSLRL	390	400
FKEGVEFLRDG	455	465
IVKFISTCACEIV	468	480
TFFKLVNKFLALCADSIIIGGAKLKALN	497	524
RKCVKSREETGLLMPLKAPKEIIFLEGETLPTE VLT	538	573
PLEQPTSEAVEAPLVGTPVCINGLMLEIKDTE KYCALAPNMMVTNNTFTLKG	585	638

### **Predição de epítomos ligantes de HLA de classe I, de HLA de classe II em linfócitos B da proteína nsP3 da variante gamma do SARS-CoV-2**

A identificação de epítomos ligantes de HLA de classe I presentes na proteína nsP3 da variante gamma do SARS-CoV-2 foi executada a partir da ferramenta online de predição de epítomos NetCTL® para MHC de classe I, conforme descrito no tópico 3.1. Dos peptídeos preditos, cento e setenta e oito foram selecionados para o alinhamento por apresentarem grau de imunogenicidade e antigenicidade confirmados a partir das ferramentas teóricas de imunogenicidade de classe I do IEDB e antigenicidade do Vaxijen v2.0®, respectivamente. Após o alinhamento, cento e trinta e três peptídeos foram selecionados como candidatos promissores e suas porcentagens de cobertura dos alelos foram aferidas a partir da ferramenta online de cobertura populacional do IEDB (Tabela 6).

**Tabela 6** - Sequências peptídicas candidatas a epítomos para ligantes de HLA de classe I da proteína nsP3 do SARS-CoV-2. Na tabela estão representados os epítomos promissores, bem como sua posição inicial, o respectivo supertipo HLA e a porcentagem de cobertura populacional mundial para cada epítomo.

<b>Sequências peptídicas candidatas a epítomos para ligantes de HLA de classe I</b>				
(continua)				
<b>Numeração</b>	<b>Posição</b>	<b>Epítomos</b>	<b>Supertipos</b>	<b>Cobertura populacional mundial</b>
1	1455	STNVTIATY	A1, A3	34,09%
2	597	VVDYGARFY	A1	18,15%
3	453	VSDIDITFL	A1	18,15%
4	1146	NGDVVAIDY	A1	18,15%
5	1089	FTEQPIDL	A1	18,15%
6	238	VVVNAANVY	A1	18,15%
7	808	TLRVEAFEY	A1, A3, B62	41%
8	701	QSTQLGIEF	A1	18,15%
9	1149	VVAIDYKHY	A1	18,15%
10	216	LTDNVYIKN	A1	18,15%
11	828	YMSALNHTK	A1, A3, B62	41%
12	452	LVSDIDITF	A1	18,15%
13	1678	VKNGSIHLY	A1	18,15%
14	1350	YMPYFFTL	A2, A24, B8, B39, B62	73,55%
15	1545	WLMWLIINL	A2, B8, B62	56,59%
16	1546	LMWLIINLV	A2	45,08%
17	1412	IIWFLLSV	A2	45,08%
18	619	TLNDLNETL	A2	45,08%
19	569	KLMPVCVET	A2	45,08%
20	549	ILGTVSWNL	A2	45,08%
21	42	YTVELGTEV	A2, A26	50,41%
22	239	VVNAANVYL	A2	45,08%
23	367	KLVLSELEM	A2, B62	50,83%
24	19	KSVNITFEL	A2, B39, B58	51,73%
25	533	SAFYILPSI	A2	45,08%
26	1533	FSYFAVHFI	A2	45,08%
27	1485	SLETIQITI	A2	45,08%
28	1349	NYMPYFFTL	A2, A24, B39	66,25%
29	71	LLTPLGIDL	A2	45,08%
30	1026	TLYCIDGAL	A2	45,08%

**Sequências peptídicas candidatas a epítomos para ligantes de HLA de classe I**

(continua)

<b>Numeração</b>	<b>Posição</b>	<b>Epítomos</b>	<b>Supertipos</b>	<b>Cobertura populacional mundial</b>
31	743	SLREVRTIK	A3	17,71%
32	478	LTAVVIPTK	A3	17,71%
33	1191	CIRCLWSTK	A3	17,71%
34	1510	FLAYILFTR	A3	17,71%
35	703	TQLGIEFLK	A3, B27	24,34%
36	1931	QVVNVVTTK	A3	17,71%
37	215	KLTDNVYIK	A3	17,71%
38	1029	CIDGALLTK	A3	17,71%
39	894	ALILAYCNK	A3	17,71%
40	1890	NIALIWNVK	A3	17,71%
41	592	KIQEGVVDY	A3, B62	26,34%
42	816	YYHTTDPSF	A24, B62	33,88%
43	1184	TYKPNTWCI	A24	26,14%
44	915	SYLFQHANL	A24	26,14%
45	1495	SFKWDLTAF	A24, B8, B62	41,62%
46	599	DYGARFYFY	A24	26,14%
47	1532	FFSYFAVHF	A24, B58, B62	38%
48	633	GYVTHGLNL	A24	26,14%
49	1502	AFGLVAEWF	A24	26,14%
50	1426	IYSTAALGV	A24	26,14%
51	1520	FYVLGLAAI	A24, B8	34,34%
52	1027	LYCIDGALL	A24	26,14%
53	534	AFYILPSII	A24	26,14%
54	1497	KWDLTAFGL	A24	26,14%
55	1054	SYTTTIKPV	A24	26,14%
56	1829	ETKDVEECL	A26	7,24%
57	754	TTVDNINLH	A26	7,24%
58	1455	STNVTIATY	A26, B58, B62	22,14%
59	1428	STAALGVLM	A26	7,24%
60	596	GVVDYGARF	A26, B62	16,96%

**Sequências peptídicas candidatas a epítomos para ligantes de HLA de classe I**

(continua)

Numeração	Posição	Epítomos	Supertipos	Cobertura populacional mundial
61	1521	YVLGLAAIM	A26, B62	16,96%
62	238	VVVNAANVY	A26, B62	16,96%
63	622	DLNETLVTM	A26	7,24%
64	1764	DSAEVAVKM	A26	7,24%
65	731	EVITFDNLK	A26	7,24%
66	888	EAANFCALI	A26	7,24%
67	552	TVSWNLREM	A26	7,24%
68	519	YTVVEAKTV	A26	7,24%
69	1548	WLIINLVQM	A26	7,24%
70	702	STQLGIEFL	A26	7,24%
71	1487	ETIQITISS	A26	7,24%
72	906	ELGDVRETM	A26	7,24%
73	1391	FCLEASFNY	A26, B62	16,96%
74	1112	FVCDNIKFA	A26	7,24%
75	423	TTLEETKFL	A26	7,24%
76	1149	VVAIDYKHY	A26, B62	16,96%
77	1270	EEVGHTDLM	A26, B44	21,51%
78	49	EVNEFACVV	A26	7,24%
79	1351	MPYFFTLIL	B7, B8, B39	30,04%
80	1483	YPSLETIQI	B7	14,23%
81	1866	TPRDLGACI	B7	14,23%
82	235	KPTVVVNAA	B7	14,23%
83	199	TPVVQTIEV	B7	14,23%
84	1934	NVVTTKIAL	B7	14,23%
85	1877	SARHINAQV	B7	14,23%
86	889	AANFCALIL	B7	14,23%
87	821	DPSFLGRYM	B7	14,23%
88	1519	FFYVLGLAA	B8	11,10%
89	943	TLKGVEAVM	B8, B62	20,96%
90	869	ELKFNPPAL	B8	11,10%

**Sequências peptídicas candidatas a epítomos para ligantes de HLA de classe I**

(conclusão)

<b>Numeração</b>	<b>Posição</b>	<b>Epítomos</b>	<b>Supertipos</b>	<b>Cobertura populacional mundial</b>
91	927	KRVLNVVCK	B27	8,05%
92	1517	TRFFYVLGL	B27, B39	14,20%
93	884	ARAGEAANF	B27	8,05%
94	1908	RKQIRSAAK	B27	8,05%
95	1389	GKFCLEASF	B27	8,05%
96	336	FGADPIHSL	B39, B62	16,54%
97	322	QHEVLLAPL	B39	6,42%
98	1701	SHFVNLDNL	B39	6,42%
99	1269	TEEVGHTDL	B39, B44	21,28%
100	887	GEAANFCAL	B39, B44	21,28%
101	1088	YFTEQPIDL	B39	6,42%
102	753	FTTVDNINL	B39	6,42%
103	417	CVEEVTTTL	B39	6,42%
104	980	VQQESPVM	B39, B62	16,54%
105	1427	YSTAALGVL	B39	6,42%
106	720	TSNPTTFHL	B39, B58	12,12%
107	305	NKGEDIQLL	B39	6,42%
108	154	EEEQEEDWL	B44	15,38%
109	194	LEMELTPVV	B44	15,38%
110	373	LEMKSEKQV	B44	15,38%
11	547	QEILGTVSW	B44	15,38%
112	773	GQQFGPTYL	B44, B62	25%
113	48	TEVNEFACV	B44	15,38%
114	142	LEFGATSAA	B44	15,38%
115	1135	RELKVTFPP	B44	15,38%
116	814	FEYYHTTDP	B44	15,38%
117	129	YEYGTEDDY	B44, B62	25%
118	1887	KSHNIALIW	B58	5,90%
119	1501	TAFGLVAEW	B58	5,90%
120	1511	LAYILFTRF	B58	5,90%

121	1188	NTWCIRCLW	B58	5,90%
122	1104	NASFDNFKF	B58	5,90%
123	452	LVSDIDITF	B58, B62	16,06%
124	701	QSTQLGIEF	B58, B62	16,06%
125	945	KGVEAVMYM	B58	5,90%
126	422	TTTLEETKF	B58	5,90%
127	1892	ALIWNVKDF	B62	10,48%
128	1488	TIQITISF	B62	10,48%
129	891	NFCALILAY	B62	10,48%
130	1678	VKNGSIHLY	B62	10,48%
131	849	IKWADNNCY	B62	10,48%
132	239	VVNAANVYL	B62	10,48%
133	246	YLKHGGA	B62	10,48%

A identificação de epítomos de ligantes de MHC de classe II presentes na proteína nsP3 da variante gamma do SARS-CoV-2 foi executada a partir da ferramenta online de predição de epítomos do IEDB para MHC de classe II, conforme descrito no tópico 3.1. Dos peptídeos preditos, quatrocentos e cinquenta e oito apresentaram grau de antigenicidade e indução de IFN- $\gamma$  confirmados. Após o alinhamento, seis peptídeos foram selecionados como candidatos promissores (Tabela 7).



**Tabela 7** - Sequências peptídicas candidatas a epítomos para ligantes de HLA de classe II da proteína nsP3 do SARS-CoV-2. Na tabela estão representados os epítomos promissores, bem como sua posição inicial, os respectivos alelos HLA, o score e a antigenicidade.

<b>Sequências peptídicas candidatas a epítomos para ligantes de HLA de classe II</b>					
<b>Epítopo</b>	<b>Posição</b>	<b>Alelo</b>	<b>Score</b>	<b>Antigenicidade</b>	<b>Cobertura populacional</b>
KCKSAFYILPSIISNEKQ	3249	HLA-DRB1*01:01	0.24	0.7222	53,43%
		HLA-DRB1*04:01	0.58		
		HLA-DRB1*04:05	2.80		
		HLA-DRB1*08:02	3.12		
		HLA-DRB1*11:01	0.39		
		HLA-DRB1*12:01	4.68		
		HLA-DRB1*15:01	4.74		
		HLA-DRB3*02:02	4.31		
		HLA-DRB1*04:01	0.29		
		HLA-DRB1*04:05	3.12		
TFDNLKTLTSLREVRTIKVF	3453	HLA-DRB1*11:01	2.69	0.3732	56,30%
		HLA-DRB1*12:01	4.85		
		HLA-DRB1*01:01	3.98		
		HLA-DRB1*07:01	0.91		
		HLA-DRB1*13:02	3.98		
		HLA-DRB4*01:01	4.20		
		HLA-DRB1*01:01	3.40		
		HLA-DRB1*04:01	2.00		
		HLA-DRB1*04:05	3.02		
		HLA-DRB5*01:01	0.17		
SFLGRYMSALNHTK	3542	HLA-DRB1*04:05	1.83	0.4793	24,72%
		HLA-DRB1*15:01	0.70		
		HLA-DRB4*01:01	3.34		
		HLA-DRB1*01:01	3.12		
		HLA-DRB1*07:01	0.59		
		HLA-DRB1*09:01	0.53		
		HLA-DRB1*13:02	3.77		
		HLA-DRB3*02:02	0.87		
		HLA-DRB1*04:05	2.8		
		HLA-DRB1*15:01	4.00		
IIWFLLLSVCLGSLYSTAALGVLM	4130	HLA-DRB3*01:01	4.40	0.4141	55,60%
		HLA-DRB3*02:02	1.26		
		HLA-DRB1*04:01	3.30		
		HLA-DRB1*01:01	0.68		
		HLA-DRB1*08:02	1.51		
		HLA-DRB1*09:01	1.40		
		HLA-DRB1*12:01	0.60		
		HLA-DRB1*13:02	4.52		
		HLA-DRB1*15:01	4.00		
		HLA-DRB4*01:01	0.94		
VHFISNSWLMWLIINLVQMAPISAMVRM	4257	HLA-DRB1*03:01	3.88	0.6537	66,77%
		HLA-DRB1*09:01	0.36		
		HLA-DRB1*13:02	1.62		
		HLA-DRB1*15:01	4.60		
		HLA-DRB3*02:02	0.11		
		HLA-DRB3*01:01	4.74		
		HLA-DRB1*04:01	3.00		
		HLA-DRB1*08:02	3.90		
		HLA-DRB1*07:01	4.10		
		HLA-DRB1*13:02	4.50		
MMCYKRNRAATRV	4311	HLA-DRB5*01:01	0.77	0.8956	29,99%
		HLA-DRB3*02:02	3.20		
		HLA-DRB1*01:01	0.24		
		HLA-DRB1*04:01	0.58		
		HLA-DRB1*04:05	2.80		
		HLA-DRB1*08:02	3.12		
		HLA-DRB1*11:01	0.39		
		HLA-DRB1*12:01	4.68		
		HLA-DRB1*15:01	4.74		
		HLA-DRB3*02:02	4.31		
TTRQV	4647	HLA-DRB1*04:01	0.29	-	-
		HLA-DRB1*04:05	3.12		
		HLA-DRB1*11:01	2.69		
		HLA-DRB1*12:01	4.85		
		HLA-DRB1*01:01	3.98		
		HLA-DRB1*07:01	0.91		
		HLA-DRB1*13:02	3.98		
		HLA-DRB4*01:01	4.20		
		HLA-DRB1*01:01	3.40		
		HLA-DRB1*04:01	2.00		

Por fim, a identificação dos peptídeos lineares e conformacionais de linfócitos B foram preditos utilizando combinadamente as ferramentas de identificação de epítomos com base na estrutura tridimensional Ellipro®, DiscoTope 2.0® e BepiPred 2.0®, como descrito no item 3.1 (Tabela 8).

**Tabela 8** - Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos B da proteína nsP3 da variante gamma do SARS-CoV-2. Na tabela estão representados os epítomos promissores, bem como sua posição inicial final.

<b>Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos B</b>			
(continua)			
<b>Epítomo</b>	<b>Início</b>	<b>Fim</b>	
TFELDERI	24	31	
VELGTEVNEFACVVADAVIKTLQPVSELLTPLGIDLDEWSMATYYLF DESGEFKLA	44	99	
HMYCSFYPPDEDEEEEGDCEEEEFEPSTQYEYGTEDDYQGKPLEFGA TSA	101	150	
VEVQPQLEMELTP	188	200	
LAPLLSAGIFGADP	327	340	
QRKQDDKKIKACVEEVTTTTLEETKFLTENLLLYIDINGNLHPDSATLV SDIDITFLKKDAPYIVGDVVQEGVLTAVVIPT	406	485	
GTTEMLAKALRKVPTDNYITTPGQGLNGYTVVEEAKTVLKKCKSAFYI I PSII SNFKOFII GTVSWNI RFMI AHAFTRKI	490	570	
LNETLVTMPL	623	632	
NLEEAARYMRSKVPATVSVSSPDAVTAYNGYLTSSSKTPEEHFI	640	684	
YTSNPTTF	719	726	
DMSM	767	770	
TKSSEYKG	1036	1043	
VTYKLDGVVCTEIDPKLDNYYKKDNSYFTEQPIDLVPNQYPYNASFD NF	1062	1110	
DNIKFADDLNQLTGYKKP	1115	1132	

<b>Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos B</b>			
			(conclusão)
<b>Epítopo</b>	<b>Início</b>	<b>Fim</b>	
AIDYKHYTPSFKKGAKLLH	1151	1169	
IILKPANNSLK	1257	1267	
KPFLNKVVSTTT	1325	1336	
ISSFKW	1493	1498	
ISDEVARDLSLQFKRPINPTDQSSYIVDSVTVKNGSIHLYFDKAGQKTY ERHSLSHFVNLDNLRANNTKGSLPINVIVFDGKSKCEESSAKSASVYY SQLMC	1647	1748	
VPMEKLLTLVATAEAEELAKNVSLDNVLSTFISA	1786	1818	
ETKDVECLKLSHQSDIEVTG	1829	1849	
YMLTYNKVENMTPRDLGACI	1855	1874	
ARHINAQVAKSHNIALIWNVVKDFMSLSEQLRKQIRSAAKKNNLPFKL T	1878	1925	

### **Predição de epítomos ligantes de HLA de classe I, de HLA de classe II e linfócitos B da proteína nsP5 da variante gamma do SARS-CoV-2**

A identificação de epítomos ligantes de HLA de classe I presentes na proteína nsP5 da variante gamma do SARS-CoV-2 foi executada a partir da ferramenta online de predição de epítomos NetCTL® para MHC de classe I, conforme descrito no tópico 3.1. Dos peptídeos preditos, quinze foram selecionados para o alinhamento por apresentarem grau de imunogenicidade e antigenicidade confirmados a partir das ferramentas teóricas de imunogenicidade de classe I do IEDB e antigenicidade do Vaxijen v2.0®, respectivamente. Após o alinhamento, doze peptídeos foram selecionados como candidatos promissores e suas porcentagens de cobertura dos alelos foram aferidas a partir da ferramenta online de cobertura populacional do IEDB (Tabela 9).

**Tabela 9** - Sequências peptídicas candidatas a epítomos para ligantes de HLA de classe I da proteína nsP5 do SARS-CoV-2. Na tabela estão representados os epítomos promissores, bem como sua posição inicial, o respectivo supertipo HLA e a porcentagem de cobertura populacional mundial para cada epítomo.

<b>Sequências peptídicas candidatas a epítomos para ligantes de HLA de classe I</b>				
<b>Numeração</b>	<b>Posição</b>	<b>Epítomos</b>	<b>Supertipos</b>	<b>Cobertura populacional mundial</b>
1	146	GSVGFNIDY	A1, B62	26,73%
2	286	LLEDEFTPF	A1, B62	26,73%
3	226	TLNDFNLVA	A2	45,08%
4	49	MLNPNYEDL	A2	45,08%
5	225	TTLNDFNLV	A2, A26	50,41%
6	129	AMRPNFTIK	A3	17,71%
7	254	SAQTGIAVL	B7, B39	20,16%
8	19	QVTCGTTTL	B7	14,23%
9	205	LAWLYAAVI	B8	11,10%
10	289	DEFTPFDDV	B44	15,38%
11	128	CAMRPNFTI	B58	5,90%
12	23	GTTTLNGLW	B58	5,90%

A identificação de epítomos de ligantes de MHC de classe II presentes na proteína nsP5 da variante gamma do SARS-CoV-2 foi executada a partir da ferramenta online de predição de epítomos do IEDB para MHC de classe II, conforme descrito no tópico 3.1. Dos peptídeos preditos, trinta e um apresentaram grau de antigenicidade e indução de IFN- $\gamma$  confirmados. Após o alinhamento, cinco peptídeos foram selecionados como candidatos promissores (Tabela 10).

**Tabela 10** - Sequências peptídicas candidatas a epítomos para ligantes de HLA de classe II da proteína nsP5 do SARS-CoV-2. Na tabela estão representados os epítomos promissores, bem como sua posição inicial, o respectivo alelo HLA, o score e a antigenicidade.

<b>Sequências peptídicas candidatas a epítomos para ligantes de HLA de classe II</b>						
<b>Epítomo</b>	<b>Posição</b>	<b>Alelo</b>	<b>Score</b>	<b>Antigenicidade</b>	<b>Cobertura populacional</b>	
TLNGLWLDVVYCPRHV	10080	HLA-DRB3*01:01	0.91	0.4881	-	
DLLIRKSNHFLVQAGNVQLRVIG	10110	HLA-DRB3*02:02	3.23	0.8017	11,01%	
		HLA-DRB1*13:02	2.81			
		HLA-DRB1*12:01	4.95			
YQCAMRPNFTIKGSFLN	10180	HLA-DRB3*02:02	4.40	0.9972	-	
SVGFNIDYDCVSFCY	10201	HLA-DRB3*01:01	2.40	1.6358	-	
ILGSALLEDEFTPFDDVVR	10335	HLA-DRB3*01:01	4.20	0.6001	-	

Por fim, a identificação dos peptídeos lineares e conformacionais de linfócitos B foram preditos utilizando combinadamente as ferramentas de identificação de epítomos com base na estrutura tridimensional Ellipro®, DiscoTope 2.0® e BepiPred 2.0®, como descrito no item 3.1 (Tabela 11).

**Tabela 11** - Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos B da proteína nsP5 do SARS-CoV-2. Na tabela estão representados os epítomos promissores, bem como sua posição inicial e final.

<b>Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos B</b>		
<b>Epítomo</b>	<b>Início</b>	<b>Fim</b>
CTSEDMLNPNYEDLLIRKSNHNFLVQAGNVQLRVIGHSMQ	44	83
KVDTANPKTPKY	90	101
FVDRQTAQAAGTD	185	197
VINGDRWFLNRFTTTLNDFNLVAMKYN	212	238
EPLTQDHVD	240	248
ASLKELLQNGMNGRTILGSAL	266	286
CSGVTFQ	300	306

### Construção de sequência de multi-epítomos para vacina

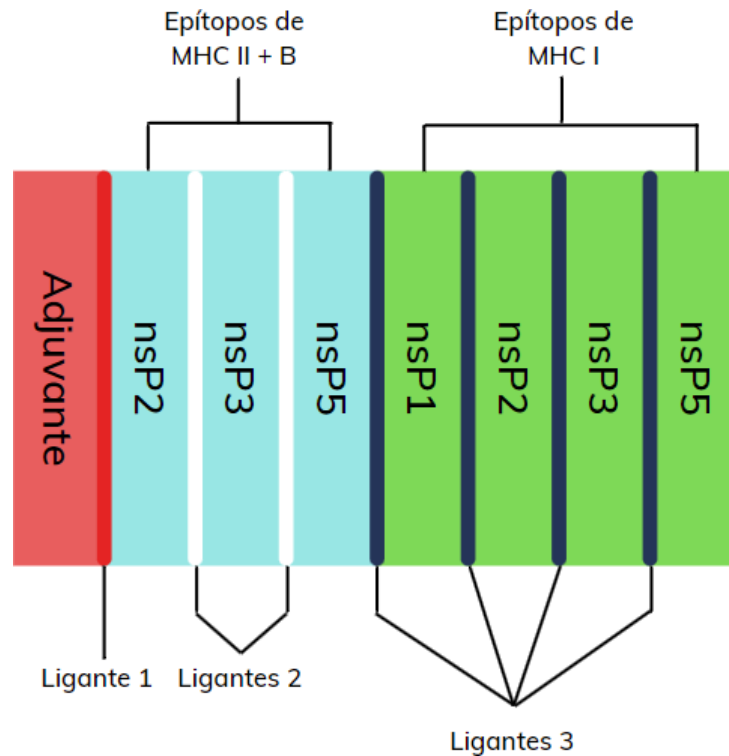
Todos os diferentes epítomos para T CD4+ e T CD8+ das proteínas não estruturais nsP1, nsP2, nsP3 e nsP5 que foram preditos por várias abordagens da imunoinformática foram analisados e varridos para uma sequência de sobreposição com epítomos lineares de células B (tabela 12). Não foram identificados epítomos ligantes de MHC II na proteína nsP1.

**Tabela 12** - Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos T CD4+ e linfócito B das proteínas não estruturais do SARS-CoV-2. Na tabela estão representados os epítomos promissores consensos, bem como sua posição inicial e final.

<b>Sequências peptídicas candidatas a epítomos para linfócitos T CD4+ e linfócitos B</b>			
<b>Proteína</b>	<b>Epítomo consenso</b>	<b>Início</b>	<b>Fim</b>
nsP2	AYTRYVDNFCGPDGYPLECIKDLLARAGKASCTLSEQLDFIDTKRG	1	90
	VYCCREHEHEIAWYTERSEKSYELQTPFEIKLAKKFDTFNGEC		
nsP3	EKVNINIVGDFKLNEEIAIILASFSASTSA	277	306
	GTTEMLAKALRKVPTDNYITTYPGQGLNGYTVVEEAKTVLKKCKSAFY	490	570
	ILPSIISNEKQEILGTVSWNLREMLAHAETRKL		
nsP5	CTSEDMLNPNYEDLLIRKSNHNFLVQAGNVQLRVIGHSMQ	44	83
	ASLKELLQNGMNGRTILGSALLEDEFTPFVVR	266	298

Dentre os epítomos consensos, aqueles que tiveram maior cobertura populacional foram selecionados para a construção do multi-epítomo. Esses epítomos foram ligados entre si com a ajuda de ligantes e uma sequência de aminoácidos foi adicionada como um adjuvante que se ligou no terminal N da construção acima.

**Figura 1** - Representação esquemática da estrutura organizacional do protótipo vacinal.



## CONCLUSÕES

No presente trabalho, nossos achados sugerem possíveis regiões do SARS-CoV-2 capazes de ativar a resposta imunológica eficiente e específica contra esse agente infeccioso, minimizando os riscos de efeitos adversos no hospedeiro. Para isso, foram utilizadas uma combinação de ferramentas preditoras, geradoras de sequências que aumentam a especificidade e confiabilidade dos resultados encontrados.

Outrossim, é válido salientar que a maioria das vacinas existentes contra a COVID-19 utilizam a proteína *Spike* do vírus como alvo para a produção de anticorpos e a apresentação de antígenos aos linfócitos T, a exemplo da Coronavac® e da Astrazeneca™. Contudo, apenas cerca de 21% dessa proteína ainda não sofreu nenhuma mutação em

relação à primeira sequência de referência do SARS-CoV-2, ou seja, a *Spike* é bastante mutagênica e tal característica pode interferir no desempenho das vacinas que a utilizam (GURUPRASAD, 2021).

Em estudos atuais, a nsP1 demonstrou alto grau de conservação com o vírus SARS da pandemia de 2002 e pode ser um potencial fator de virulência da COVID-19, acelerando a degradação do RNA celular e, conseqüentemente, bloqueando a resposta imune humana (EMAMEH; NOSRATI; TAHERI, 2020). Além disso, a nsP3 é a maior proteína de múltiplos domínios produzida por coronavírus. Os coronavírus individuais podem possuir de 10 a 16 domínios, dos quais oito domínios e duas regiões transmembranares são conservadas (LEI; KUSOV; HILGENFELD, 2018).

Diante disso, as proteínas não estruturais nsP1, nsP2, nsP3 e nsP5 do SARS-CoV-2 surgem como possíveis alvos para a construção de uma vacina baseada em epítomos múltiplos por serem as proteínas mais conservadas do vírus e por estimularem a produção de células T CD4+, CD8+ e células B, de acordo com o mapeamento *in silico* do presente estudo.

Destarte, é notória a necessidade de pesquisas que busquem a realização de estudos pré-clínicos para confirmar os resultados das predições e que enfatizem o desenvolvimento de terapias específicas e eficazes contra o vírus para reduzir as manifestações clínicas incapacitantes dos pacientes e a morbidade e/ou mortalidade, quando associada a co-infecções e co-morbidades.

## **Perspectivas**

Ante ao exposto, dois peptídeos de cada proteína não estrutural (nsP1, nsP2, nsP3 e nsP5) foram apresentados como candidatos promissores *in silico* a epítomos de linfócitos T e B capazes de elicitar uma resposta imune protetora e robusta contra o novo coronavírus. Ensaios para avaliação pré-clínica estão sendo realizados para validação desses achados, com base em estratégias da vacinologia moderna e refinamento dos algoritmos preditores utilizados na imunoinformática.

## REFERÊNCIAS

ALI, M. et al. Exploring dengue genome to construct a multi-epitope based subunit vaccine by utilizing immunoinformatics approach to battle against dengue infection. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 1–13, 2017.

ANAND, K. et al. Coronavirus main proteinase (3CLpro) structure: basis for design of anti-SARS drugs. **Science**, v 300, p 1763–1767, 2003.

ANDREATTA, M. et al. Accurate pan-specific prediction of peptide-MHC class II binding affinity with improved binding core identification. **Immunogenetics**, v. 67, n. 11–12, p. 641–650, 2015.

ANGELETTI, S. et al. COVID-2019: The role of the nsp2 and nsp3 in its pathogenesis.

**30 J Med Virol.**, v 1, p 1-18, 2020.

BORLEY, D. W. et al. Evaluation and Use of In-Silico Structure-Based Epitope Prediction with Foot-and-Mouth Disease Virus. **PLoS ONE**, v. 8, n. 5, p. 1–14, 2013.

CALIS, J. J. A. et al. Properties of MHC Class I Presented Peptides That Enhance Immunogenicity. **PLoS Computational Biology**, v. 9, n. 10, 2013.

SARS-CoV-2 Variant Classifications and Definitions. **CDC**, 2021. Disponível em <[https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/variants/variant-info.html?CDC\\_AA\\_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fcoronavirus%2F2019-ncov%2Fcases-updates%2Fvariant-surveillance%2Fvariant-info.html](https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/variants/variant-info.html?CDC_AA_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fcoronavirus%2F2019-ncov%2Fcases-updates%2Fvariant-surveillance%2Fvariant-info.html)> Acesso em: 09 de setembro de 2021.

CHEN, N. et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. **Lancet**, v 395, p507– 513, 2020.

CORNILLEZ-TY, C. T. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus Nonstructural Protein 2 Interacts with a Host Protein Complex Involved in Mitochondrial Biogenesis and Intracellular Signaling. **J Virol.**, v 83, n 19, p 10314– 10318, 2009.

COVID-19. **Painel Coronavírus**, 2021. Disponível em <<https://covid.saude.gov.br/>>. Acesso em: 23 de agosto de 2021.

DHANDA, S. K.; VIR, P.; RAGHAVA, G. P. Designing of interferon-gamma inducing MHC class-II binders. **Biology Direct** 2013 **8:1**, v. 8, n. 1, p. 1–15, 5 dez. 2013.



DOYTCHINOVA, I. A.; FLOWER, D. R. VaxiJen: A server for prediction of protective antigens, tumour antigens and subunit vaccines. **BMC Bioinformatics**, v. 8, p. 1–7, 2007.

EMAMEH, R. Z.; NOSRATI, H.; TAHERI, R. A. Combination of Biodata Mining and Computational Modelling in Identification and Characterization of ORF1ab Polyprotein of SARS-CoV-2 Isolated from Oronasopharynx of an Iranian Patient. **Biol Proced Online**, v 22, p 1-8, 2020.

SARS-CoV-2 variants of concern as of 06 September 2021. **European Centre for Disease Prevention and Control**, 2021. Disponível em <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/variants-concern>. Acesso em: 09 de setembro de 2021.

FEHR A.R., PERLMAN S. Coronaviruses: An Overview of Their Replication and Pathogenesis. In: Maier H., Bickerton E., Britton P. (eds) Coronaviruses. **Methods in Molecular Biology**, vol 1282. Humana Press, New York, NY, 2015.

GOUY, M.; GUINDON, S.; GASCUEL, O. SeaView Version 4: A Multiplatform Graphical User Interface for Sequence Alignment and Phylogenetic Tree Building. **Molecular Biology and Evolution**, v. 27, n. 2, p. 221–224, 1 fev. 2010.

GURUPRASAD, L. Human SARS CoV-2 spike protein mutations. **Proteins: Structure, Function and Bioinformatics**, v. 89, n. 5, p. 569–576, 1 maio 2021.

HAJIGHAHRAMANI, N. et al. Immunoinformatics analysis and in silico designing of a novel multi-epitope peptide vaccine against Staphylococcus aureus. **Infect. Genet. Evol.**, v 48, p 83–94, 2017.

KAMITANI, W. et al. A two-pronged strategy to suppress host protein synthesis by SARS coronavirus Nsp1 protein. **Nat Struct Mol Biol**, v 16, p 1134–1140, 2009.

KIM, Y. et al. Immune Epitope Database and Analysis Resource. **Encyclopedia of Immunobiology**, v. 40, n. Web Server issue, p. W525–W530, 2012.

KONG, L. et al. Structural view and substrate specificity of papain-like protease from avian infectious bronchitis virus. **J Biol Chem**, v 290, p 7160- 7168, 2015.

KRINGELUM, J. V. et al. Reliable B Cell Epitope Predictions: Impacts of Method Development and Improved Benchmarking. **PLoS Computational Biology**, v. 8, n. 12, 2012.

LEI, J.; KUSOV, Y.; HILGENFELD, R. Nsp3 of coronaviruses: Structures and functions of a large multi-domain protein. **Antiviral Research**, v. 149, p. 58–74, 1 jan.2018.

NEZAFAT, N. et al. A novel multi-epitope peptide vaccine against cancer: an in silico approach. **J. Theor. Biol.**, v 349, p 121–134, 2014.

PONOMARENKO, J. et al. ElliPro: a new structure-based tool for the prediction of antibody epitopes. **BMC Bioinformatics**, v. 9, n. 1, p. 1–8, 2008.

SIEVERS, F. et al. Fast, scalable generation of high-quality protein multiple sequence alignments using Clustal Omega. **Molecular Systems Biology**, v. 7, n. 1, p. 539, 1 jan. 2011.

SOUTHWOOD, S. et al. Several common HLA-DR types share largely overlapping peptide binding repertoires. **Journal of immunology**, v. 160, n. 7, p. 3363–73, 1998.

WAHEED, Y. et al. Prediction of promiscuous T cell epitopes in RNA dependent RNA polymerase of Chikungunya virus. **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine**, v. 10, n. 8, p. 760–764, 2017.

WANG, P. et al. Peptide binding predictions for HLA DR, DP and DQ molecules. **BMC Bioinformatics**, v. 11, n. 1, p. 568, 2010.

ZHANG, L. Multi-epitope vaccines: A promising strategy against tumors and viral infections. **Cellular and Molecular Immunology**, v. 15, n. 2, p. 182–184, 2018.

ZHENG, W. et al. Deep-learning contact-map guided protein structure prediction in CASP13. **Proteins: Structure, Function and Bioinformatics**, v. 87, n. 12, p. 1149–1164, 2019.

ZHU, X. et al. Porcine deltacoronavirus nsp5 antagonizes type I interferon signaling by cleaving STAT2. **J Virol**, v 91, n 10, e00003-17, 2017.

## ESTUDO MORFOLÓGICO DO FORAME VENOSO EM CRÂNIOS HUMANOS

Ivon Marcos Inácio Rodrigues<sup>1</sup>, Desiré Dominique Diniz de Magalhães<sup>2</sup>; Pablo Mariz de Oliveira<sup>2</sup>; Amanda do Nascimento Oliveira e Carneiro<sup>2</sup>; André de Sá Braga Oliveira<sup>3</sup>.

### RESUMO

**Introdução:** O forame venoso (FV) cede passagem a veias envolvidas no equilíbrio pressórico intra e extracraniano, tendo importante valor cirúrgico. **Objetivo:** Analisar a morfologia do FV e sua relação com forames adjacentes em uma população do Nordeste brasileiro. **Metodologia:** 117 crânios, divididos por gênero, foram analisados qualitativamente (tipo e lateralidade do FV) e quantitativamente, através da morfometria dos forames venoso (FV), oval (FO) e espinhoso (FS), e a distância entre eles (DFVFO e DFVFS). **Resultados:** 44,4% dos crânios apresentaram FV (63,46% do sexo feminino). Destes, 33,3% dos FV eram unilaterais, 11,1% bilaterais. Prevaleram os tipos oval e redondo. Os FO e FS apresentaram diferenças entre gêneros e o DFVFO entre lados. **Discussão:** o FV apresentou uma alta prevalência, com peculiaridades em sua morfologia devido a possíveis fatores antropológicos ou metodológicos. **Conclusão:** o estudo morfológico do FV nesta população pode minimizar o risco de lesão iatrogênica em cirurgias nesta região.

**Palavras-chave:** Anatomia. Base do Crânio. Crânio. Veias. Osso Esfenoide.

## APRESENTAÇÃO

O forame venoso (FV), também denominado forame esfenoidal emissário ou Forame de Vesalius, em homenagem à descoberta do médico belga Andrea Vesalius em 1543 (GUPTA et al., 2005; MAMATHA, NIDHI, 2019; ROSSI et al., 2010), está localizado na asa maior do osso esfenoidal, ao nível da fossa média do crânio. É inconstante, presente em cerca de 40% dos indivíduos e pode ser apresentado unilateralmente, bilateralmente ou duplicado (GINSBERG et al., 1994; JADHAV et al., 2016; ZDILLA et al., 2014,). Ademais, a ocorrência e morfologia deste forame variam em diferentes regiões do mundo, (MAMATHA, NIDHI, 2019; RAVAL, 2015; ROSSI, 2010). Esse forame, quando presente, faz a ligação entre o plexo venoso pterigoide e o seio cavernoso por meio do acesso de pequenas veias, denominadas veias emissárias (KOCAOGULLAR, 2003; MAMATHA, NIDHI 2019; LANG et al., 1984). As válvulas dessas veias ajudam a equilibrar a pressão intra e extracraniana. Em circunstâncias normais, o fluxo através delas é baixo, porém, em casos de aumento da pressão intracraniana, essas veias tornam-se uma importante fonte de drenagem sanguínea (RAVAL et al., 2015). Por sua vez, isso poderia colaborar para a disseminação da infecção da origem extracraniana ou região infratemporal para a fossa craniana média (CHAIKSUNT et al., 2012; REYMOND et al., 2005).

Além disso, o FV está próximo a outros forames que dão lugar a estruturas nobres, como o forame oval (FO), que dá lugar ao nervo mandibular, artéria meníngea acessória e nervo petroso, e o forame espinhoso (FS), onde passa a artéria meníngea média (KHAN et al., 2012; KAPLAN et al., 2007; REYMOND et al., 2005). Mesmo assim, por conta dessa proximidade, intervenções neurocirúrgicas voltadas para o FO ou FS podem atingir o FV e comprometer várias estruturas, tendo implicações clínicas (GORURGOZ; PAKSOY, 2020; GUPTA et al., 2005; SHINOHARA et al., 2010).

Esta pesquisa foi motivada pela escassez de estudos na literatura brasileira sobre as características morfológicas e morfométricas do FV e de suas relações com forames adjacentes, principalmente no Nordeste brasileiro. A realização da mesma visa ampliar as discussões e servir como incentivo e base de estudos para outros trabalhos relacionados ao tema. Os resultados desta pesquisa poderão ser relevantes para acadêmicos e profissionais da saúde como antropologistas, médicos clínicos gerais e cirurgiões de cabeça e pescoço.

Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar as características morfológicas e parâmetros morfométricos do FV e sua relação com outros forames cranianos em uma população do Nordeste do Brasil, a fim de fornecer dados antropológicos desta população para um tratamento mais seguro em procedimentos cirúrgicos realizados nesta região.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A base do crânio é composta por diversos forames que estabelecem comunicações entre si, e entre estruturas do complexo neurovascular localizadas interna e externamente ao crânio (MAMATHA; NIDHI, 2019). O forame venoso (FV) é um deles, localizado na asa maior do osso esfenóide. Este forame permite a passagem de veias emissárias que comunicam o seio cavernoso às veias do plexo pterigóideo. Estas veias emissárias valvuladas ajudam a equilibrar a pressão intracraniana, de modo que em normalmente o fluxo sanguíneo por elas é lento, enquanto em situações de hipertensão intracraniana, são importantes para drenagem de sangue (FREIRE, 2013).

A veia emissária que perpassa o FV também é chamada de veia de Vesalius. Ela possui extrema importância, pois, assim como outras veias emissárias, pode servir de canal para que trombos infectados possam atingir o interior da cavidade craniana alcançando o seio cavernoso (SHAIK et al., 2012). Além da disseminação de infecções de origem extracraniana, O FV tem íntima relação com procedimentos cirúrgicos, como a rizotomia por radiofrequência. Portanto, variações no FV quanto à presença, tamanho e lateralidade podem ter sérias implicações clínicas.

Os forames que possuem mais proximidade ao FV são os forames oval (FO) e espinhoso (FS). O FO permite a passagem do nervo mandibular, artéria meníngea acessória e o nervo petroso menor. Quando não há o FV, também passam veias emissárias. O FO possui grande importância à neurocirurgia por permitir o acesso a um dos ramos do Nervo Trigêmeo (quinto par entre os nervos cranianos), sendo essencial em casos de anestesia do nervo mandibular. Assim como outros forames em geral, o FO pode apresentar variações anatômicas principalmente quanto ao formato, podendo ocorrer falhas nos procedimentos para tratamento de neuralgias (SKRZAT et al., 2006; ZDILLA; HATFIELD; MANGUS, 2016).

Já o FS permite o acesso da artéria meníngea média, e este pode estar ausente em alguns casos, quando a artéria surge da artéria oftálmica ou quando esta entra na cavidade craniana através do FO (NAQSHI; SHAH; GUPTA, 2017). Além disso, são documentados alguns casos de duplicação desse forame em um mesmo lado e unilateral em outros casos. Isto pode ser causado por placas ósseas formadas durante o desenvolvimento do crânio devido a divisão dos vasos meníngeos antes de penetrar o forame espinhoso (NAQSHI; SHAH; GUPTA, 2017)

Um exemplo da íntima relação anatômica entre o FV, FO e FS e possíveis implicações clínicas se encontra nos tratamentos de processos neoplásicos e neuralgias trigeminais, que podem envolver o FO e o FS. Nestes são realizados procedimentos percutâneos geralmente pela canulação do FO através da via transjugal-transoval de Hartel (ZDILLA; HATFIELD; MANGUS, 2016). Dessa forma, se faz necessário conhecer os tipos de variações anatômicas do FV e dos forames adjacentes, a fim de evitar a lesão dos vasos que passam por eles e consequente formação de hematomas intracranianos.

## METODOLOGIA

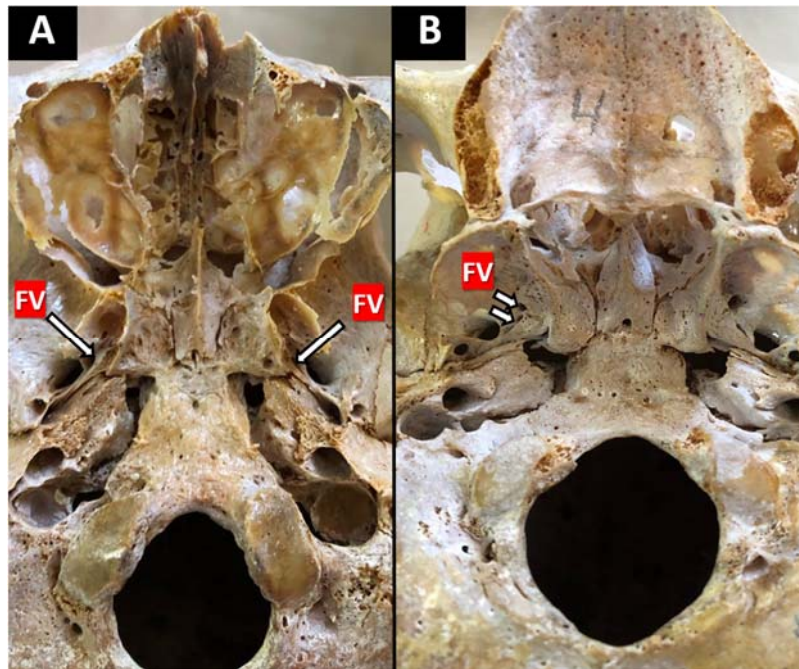
O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal da Paraíba (número CAAE 28571120.5.0000.5188), onde foi realizada a coleta de dados, respeitando o disposto na Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Educação (CNE).

Um total de 117 crânios humanos adultos secos, sem conformação infantil, qualquer patologia grave ou anormalidade que tornasse a coleta de dados impossível, foram analisados. Os crânios foram obtidos no Laboratório de Anatomia Humana da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizado no Nordeste do Brasil.

Para a avaliação da ocorrência de FV, os crânios foram examinados através da visão inferior, as fotos foram tiradas e os dados registrados na tabela do Excel. Em seguida, todos os crânios foram classificados por gênero (VANRELL, 2002) e classificados pela lateralidade em unilateral (direito ou esquerdo) ou bilateral (Figura 1). O FV também teve o tipo classificado como redondo, oval e irregular segundo Raval, Singh, Rajguru (RAVAL et al., 2015) (Figura 2). Um paquímetro digital (Eccofer®, João Pessoa, Paraíba, Brasil)

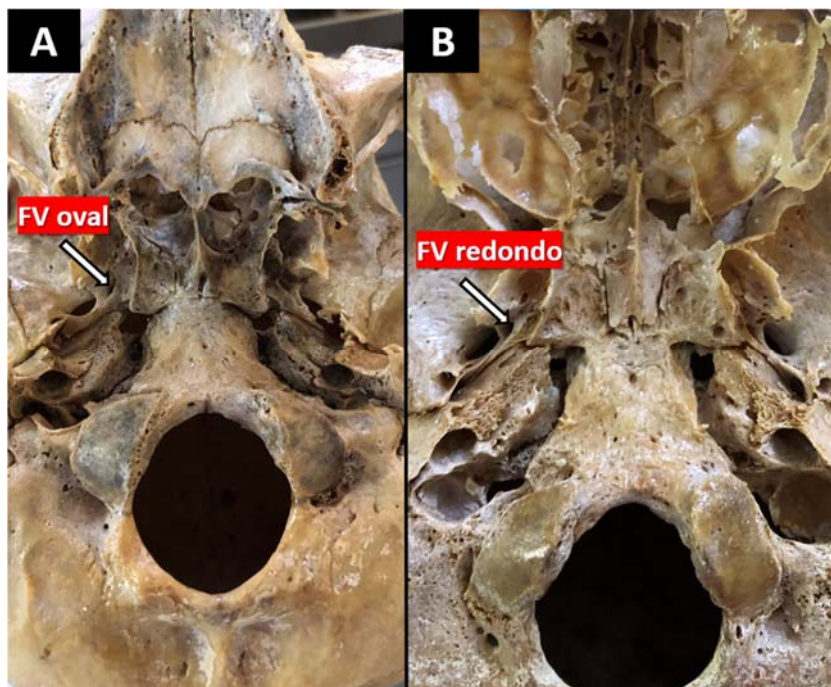
com precisão de 0,01 mm foi utilizado para coletar os dados morfométricos de FV, FO, FS, bem como a distância de FO e FS a FV (DFVFO e DFVFS) (Figura 3) por apenas um avaliador.

**Figura 1** - Variações anatômicas do forame venoso. A. Forame venoso bilateral. B. Duplo forame venoso. FV - Forame Venoso. \* Vista inferior.



Fonte: Acervo de pesquisa

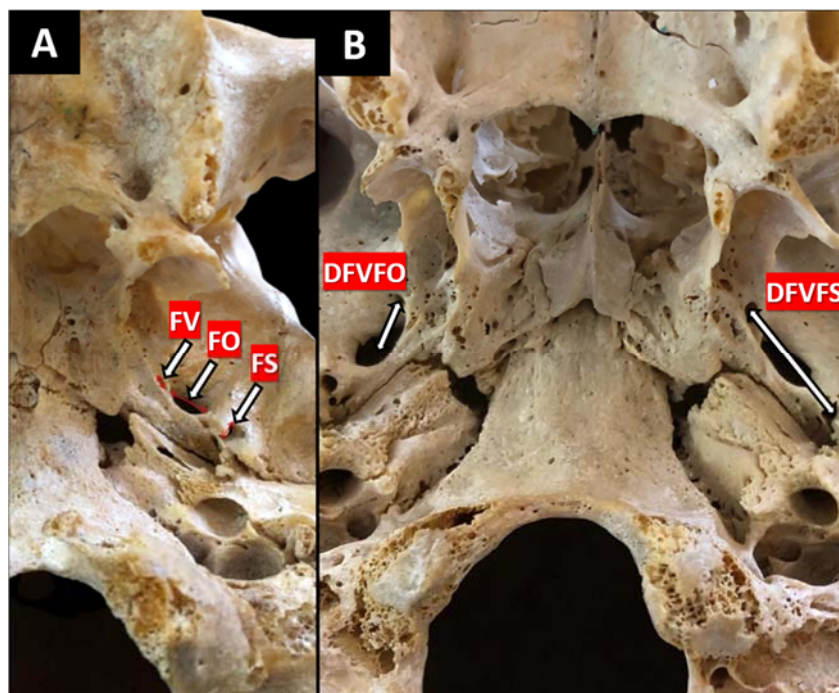
**Figura 2** - Tipos de forame venoso. A. Forame venoso oval. B. Forame venoso redondo. FV - Forame Venoso. \* Vista inferior.



Fonte: Acervo de pesquisa



**Figura 3** - Análise morfométrica. A. Forame em vista inferior. FV - maior diâmetro do Forame Venoso; FO - maior diâmetro do Forame Oval; FS - maior diâmetro do Forame Espinhoso; B. Medidas de distância ao forame venoso. DFVFO - Distância entre o centro do Forame Venoso e o centro do Forame Oval; DFVFS - Distância entre o centro do Forame Venoso e o centro do Forame Espinhoso.



Fonte: Acervo de pesquisa

O teste de Kolmogorov-Smirnov foi aplicado para avaliar a normalidade da amostra. Em seguida, o Teste de Mann-Whitney e o Teste T de Student foram aplicados para avaliar as diferenças entre os sexos e lados usando o software SPSS versão 26 para Windows. Valores de  $p \leq 0,05$  foram considerados significativos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 117 crânios foram usados neste estudo, sendo 70 de mulheres e 47 de homens. Sessenta e cinco (55,55%) crânios, sendo 37 (31,62%) femininos e 28 masculinos (23,93%), não apresentavam forame venoso. Assim, a análise foi feita em cinquenta e dois (44,45%) crânios (totalizando 65 lados, 29 FV à direita e 36 à esquerda): 33 (28,2%) mulheres e 19 (16,2%) homens com forame venoso (Tabela 1).



**Tabela 1** - Porcentagem da lateralidade do Forame Venoso em ambos os sexos. N=52 crânios

Gênero	Lateralidade do Forame Venoso (%)			TOTAL
	Unilateral		Bilateral	
	<i>Lado direito</i>	<i>Lado esquerdo</i>		
<b>Masculino</b>	6 (5.1%)	10 (8.5%)	3 (2.6%)	19 (16.2%)
<b>Feminino</b>	10 (8.5%)	13 (11.1%)	10 (8.5%)	33 (28.2%)
<b>TOTAL</b>	<b>16 (13.7%)</b>	<b>23 (19.6%)</b>	<b>13 (11.1%)</b>	<b>52 (44.4%)</b>

A lateralidade do FV foi analisada e 33,3% dos FV eram unilaterais: 19,6% no lado esquerdo (11,1% nas mulheres e 8,5% nos homens) e 13,7% à direita (8,5% nas mulheres e 5,1% nos homens). O FV bilateral foi encontrado em 11,1% dos crânios, sendo 8,5% no sexo feminino e 2,6% no masculino (Tabela 1). Apenas um crânio (feminino) apresentava duplo forame à direita (Figura 1).

Quanto à classificação de FV, encontrou-se 33 com o tipo oval (50,7%): 13,8% no sexo masculino (3,1% no lado direito e 10,7% no esquerdo) e 36,9% no feminino (16,9% no lado direito e 20% no lado esquerdo). a esquerda). Encontramos 32 FV com tipo redondo (49,3%): 20% no sexo masculino (10,7% à direita e 9,3% à esquerda) e 29,3% no feminino (13,9% à direita e 15,4% à esquerda). O tipo irregular não foi encontrado em ambos os sexos (Tabela 2).

**Tabela 2** - Porcentagem dos tipos de Forame Venoso em ambos os sexos. N=65 FV

Tipos de Forame Venoso	Crânios masculinos		Crânios femininos		TOTAL
	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo	
<b>Oval</b>	2 (3.1%)	7 (10.7%)	11 (16.9%)	13 (20%)	33 (50.7%)
<b>Redondo</b>	7 (10.7%)	6 (9.3%)	9 (13.9%)	10 (15.4%)	32 (49.3%)
<b>Irregular</b>	0%	0%	0%	0%	0%
<b>TOTAL</b>	<b>22 (33.8%)</b>		<b>43 (66.2%)</b>		<b>65 (100%)</b>

Sobre os parâmetros morfométricos, o valor médio da medida de FV foi  $3,56 \pm 0,7$  mm, sendo  $3,57 \pm 0,53$  mm (faixa = 2,60-4,90 mm) do lado direito e  $3,54 \pm 0,81$  mm (faixa = 2,90-4,70 mm) à esquerda lado. Nos homens este valor foi  $3,51 \pm 0,42$  mm (intervalo = 2,80-4,70 mm), sendo  $3,62 \pm 0,53$  mm (intervalo = 2,80-4,70 mm) no lado direito e  $3,43 \pm 0,31$  mm (intervalo = 2,80-3,90 mm) no lado esquerdo. A média no sexo feminino foi  $3,58 \pm 0,81$  mm (intervalo = 2,60-7,80 mm), sendo  $3,56 \pm 0,54$  mm (intervalo = 2,60-4,90 mm) no lado direito e  $3,60 \pm 1,00$  mm (intervalo = 2,90-4,70 mm) no lado esquerdo (Tabela 3). Não foram observadas diferenças entre os sexos ( $p = 0,791$ ) e lados ( $p = 0,162$ ).

**Tabela 3** - Valores das medidas de Média (mm)  $\pm$  DP do Forame Venoso em ambos os sexos. N=65 FV

Parâmetros	MASCULINO				FEMININO			
	Lado direito		Lado esquerdo		Lado direito		Lado esquerdo	
	Min- Max	Média (DP)	Min- Max	Média (DP)	Min- Max	Média (DP)	Min- Max	Média (DP)
<b>FV</b>	2,80- 4,70	3,62 (0,53)	2,80- 3,90	3,43 (0,31)	2,60- 4,90	3,56 (0,54)	2,90- 4,70	3,60 (1,00)
<b>FO</b>	6,60- 10,00	8,38 (1,15)	7,20- 10,00	8,27 (0,80)	5,60- 9,90	7,78 (1,12)	6,20- 11,00	7,56 (1,30)
<b>FS</b>	3,30- 4,50	4,08 (0,36)	3,80- 4,70	4,32 (0,30)	3,30- 4,80	3,94 (0,41)	3,30- 4,50	3,86 (0,33)
<b>DFVFO</b>	6,50- 10,10	8,42 (1,01)	6,60- 10,0	7,93 (1,01)	7,50- 12,40	8,51 (1,15)	6,40- 10,90	7,96 (1,10)
<b>DFVFS</b>	11,90- 18,2	15,45 (2,18)	10,90- 16,8	14,06 (1,80)	12,90- 18,1	14,77 (1,33)	10,80- 17,2	14,26 (1,61)

FV: maior diâmetro do Forame Venoso; FO: maior diâmetro do Forame Oval; FS: maior diâmetro do Forame Espinhoso; DFVFO: Distância entre o centro do Forame Venoso e o centro do Forame Oval; DFVFS: Distância entre o centro do Forame Venoso e o centro do Forame Espinhoso; N: número de lados com forame venoso; Min: mínimo; Máx: máximo; DP: desvio padrão.

O valor médio da medição FO foi de  $7,88 \pm 1,16$  mm (intervalo = 6,20-11,0 mm), sendo  $7,96 \pm 1,14$  mm (intervalo = 5,60-10,0 mm) no lado direito e  $7,81 \pm 1,18$  mm (intervalo = 6,20-11,0 mm) no lado esquerdo. No sexo masculino este valor foi de  $8,32 \pm 0,94$  mm (intervalo = 6,60-10,0 mm), sendo  $8,38 \pm 1,15$  mm (intervalo = 6,60-10,0 mm) no lado direito e  $8,27 \pm 0,80$  mm (intervalo = 7,20-10,0 mm) no lado esquerdo. A média

para o sexo feminino foi  $7,66 \pm 1,21$  mm (intervalo = 6,20-11,0 mm), sendo  $7,78 \pm 1,12$  mm (intervalo = 5,60-9,90 mm) à direita e  $7,56 \pm 1,30$  mm (intervalo = 6,20-11,0 mm) à esquerda (Tabela 3). Diferença estatisticamente significativa foi observada entre os sexos ( $p = 0,009$ ), mas não entre os lados ( $p = 0,677$ ).

O valor médio da medição FS foi  $4,01 \pm 0,39$  mm (intervalo = 3,30-4,80 mm), sendo  $3,57 \pm 0,53$  mm (intervalo = 3,30-4,80 mm) à direita e  $3,54 \pm 0,81$  mm (intervalo = 3,30-4,70 mm) no a esquerda. No sexo masculino, este valor foi de  $4,22 \pm 0,34$  mm (intervalo = 3,30-4,70 mm), sendo  $4,08 \pm 0,36$  mm (intervalo = 3,30-4,50 mm) no lado direito e  $4,32 \pm 0,30$  mm (intervalo = 3,80-4,70 mm) no deixou. Em crânios femininos, o valor médio de FS foi de  $3,90 \pm 0,37$  mm (intervalo = 3,30-4,80 mm), sendo  $3,94 \pm 0,41$  mm (intervalo = 3,30-4,80 mm) no lado direito e  $3,86 \pm 0,33$  mm (intervalo = 3,30-4,50 mm) no lado esquerdo (Tabela 3). Foi observada diferença estatisticamente significativa entre os sexos, sendo maior no sexo masculino ( $p = 0,001$ ), mas não entre os lados ( $p = 0,653$ ).

As medidas DFVFO e DFVFS apresentaram os seguintes resultados: a média do DFVFO foi de  $8,18 \pm 1,09$  mm, sendo  $8,48 \pm 1,09$  mm (variação = 6,50-12,40 mm) à direita e  $7,95 \pm 1,05$  (variação = 6,40-10,90 mm) na deixou. No sexo masculino, a média foi de  $8,13 \pm 1,02$  mm (intervalo = 6,50-10,10 mm), sendo  $8,42 \pm 1,01$  mm (intervalo = 6,50-10,10 mm) no lado direito e  $7,93 \pm 1,01$  mm (intervalo = 6,60-10,0 mm) no lado esquerdo. No sexo feminino a média foi de  $8,21 \pm 1,14$  mm (intervalo = 6,40-12,40 mm), sendo  $8,51 \pm 1,15$  mm (intervalo = 7,50-12,40 mm) no lado direito e  $7,96 \pm 1,10$  mm (intervalo = 6,40-10,90 mm) na esquerda (Tabela 3). Diferença estatisticamente significativa foi observada entre os lados ( $p = 0,021$ ), mas não entre os sexos ( $p = 0,978$ ).

Em relação ao DFVFS a medição foi de  $14,54 \pm 1,68$  mm (faixa = 10,80-18,20 mm), sendo  $14,98 \pm 1,63$  (faixa = 11,90-18,20 mm) à direita e  $14,19 \pm 1,66$  mm (faixa = 10,80-17,20 mm) à esquerda. No sexo masculino, a média foi de  $14,63 \pm 2,04$  mm (intervalo = 10,90-18,20 mm), sendo  $15,45 \pm 2,18$  mm (intervalo = 11,90-18,20 mm) no lado direito e  $14,06 \pm 1,80$  mm (intervalo = 10,90-16,80 mm) no deixou. Nas mulheres, esta média foi de  $14,50 \pm 1,49$  mm (intervalo = 10,80-18,10 mm),  $14,77 \pm 1,33$  mm (intervalo = 12,90-18,10 mm) no lado direito e  $14,26 \pm 1,61$  mm (intervalo = 10,80-17,20 mm) na esquerda (Tabela 3). Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os sexos ( $p = 0,768$ ) e os lados ( $p = 0,060$ ).

Na asa maior do osso esfenoidal, vários forames permitem a passagem extracraniana de estruturas neurovasculares, como forame venoso (FV), forame oval (FO) e forame espinhoso (FS). O FV é um forame inconstante com importantes implicações clínicas e cirúrgicas. Intervenções percutâneas direcionadas ao FO, por exemplo, podem atingir o FV e suas estruturas durante as punções (GORURGOZ, PAKSOY, 2020; Gupta et al., 2005; SHINOHARA et al., 2010). Isso pode acontecer no tratamento da neuralgia do trigêmeo, que é realizado por meio de rizotomia por via trans-oval (GUPTA et al., 2014; ROSSI et al., 2010; NIRMALA; HEMA, 2014; SINGH et al., 2015).

Isso demonstra a importância da realização de estudos envolvendo esse forame e do estabelecimento de relações com as estruturas adjacentes. O presente estudo não apenas analisou a morfologia e morfometria do FV em uma população do Nordeste do Brasil, mas também a associou, de forma original, com FO e FS para determinar possíveis implicações neurocirúrgicas.

A primeira descrição anatômica de FV foi feita por Andrea Vesalius em 1543 em seu livro "De humani corporis fabrica". Ele disse que esse forame é uma variação rara unilateralmente e ainda mais rara bilateralmente (HAST; GARRISON, 2000). No entanto, isso conflita com os achados de nosso estudo e, ao longo do tempo, estudos têm mostrado que essa prevalência é maior do que se pensava anteriormente.

O presente estudo mostrou uma prevalência de FV de 44,4% (maior na população feminina - 28,2%), a maioria unilateral (33,3%), mas tivemos uma prevalência considerável de FV bilateral (11,1%) (Tabela 1). A prevalência de FV no sexo feminino também foi observada em outros estudos (ROSSI et al., 2010; NASCIMENTO et al., 2018; MURLIMANJU et al., 2015; KAPLAN et al., 2019; GORURGOZ et al., 2020; GODAS et al., 2020; BAYRAK et al., 2018) (Tabela 4).

**Tabela 4** - Comparação percentual de lateralidade do forame venoso em diferentes populações.

(continua)

População	Gênero	N (percentagem do FV)	Lateralidade do Forame Venoso (%)		
			<i>Unilateral</i> <i>Direito</i>	<i>Unilateral</i> <i>Esquerdo</i>	<i>Bilateral</i>
Aviles-Solis et al, 2011, Mexico	Não especificado	5 (20%) Ntotal: 25	2 (8%)	2 (8%)	1 (4%)
Bayrak et al*, 2018, Turkey	Masculino: 30 (9.5%) Feminino: 59 (18.6%)	89 (28.1%); Ntotal: 317	36 (11.4%)	31 (9.8%)	22 (6.9%)
Boyd, 1930, Scotland**	Não especificado	540 (36.5%) Ntotal: 1478	157 (10.6%)	166 (11.2%)	217 (14.7%)
Chaisuksunt et al, 2012, Thailand	Masculino	185 (47.7%)	42 (11.1%)	76 (20.2%)	67 (17.8%)
	Feminino	83 (22%)	23 (6.1%)	41 (10.9%)	19 (5%)
Ginsberg* et al, 1994, United States of America	Não especificado	98 (79.7%) Ntotal: 123	38 (30.9%)		60 (48.8%)
Gudas et al, 2020, Brazil	Masculino	17 (15.7%) Ntotal: 108	12 (11.1%)	2 (1.8%)	3 (2.8%)
	Feminino	24 (22.2%) Ntotal: 108	10 (9.2%)	11 (10.2%)	3 (2.8%)
Gorurgoz* et al, 2020, Turkey	Masculino	74 (28.4%) Ntotal: 260	18 (6.9%)	24 (9.2%)	32 (12.3%)
	Feminino	116 (44.6%) Ntotal: 260	20 (7.6%)	18 (6.9%)	78 (30%)
Gupta et al, 2014, India	Não especificado	68 (34%); Ntotal: 200	16 (8%)	24 (12%)	28 (14%)
Jadhav, et al, 2016, India	Não especificado	72 (28.8%); Ntotal: 250	25 (10%)	19 (7.6%)	28 (11.2%)
Kale, et al, 2009, Turkey	Não especificado	156 (44.9%); Ntotal: 347	33 (9.5%)	36 (10.4%)	87 (25.1%)
Kaplan*, et al, 2019, Turkey	Masculino	60 (17.1%); Ntotal: 350	-	-	-
	Feminino	85 (24.3%); Ntotal: 350	-	-	-
Murlimanju et al, 2015, India	Masculino	11 (14.1%) Ntotal: 78	5 (6.41%)	2 (2.56%)	4 (5.12%)

**Tabela 4 -** Comparação percentual de lateralidade do forame venoso em diferentes populações.  
(conclusão)

	Feminino	18 (23.07%); Ntotal: 78	4 (5.12%)	5 (6.41%)	9 (11.53%)
Lazarus et al, 2015, South Africa.	Não especificado	10 (10%); Ntotal: 100	5 (5%)	5 (5%)	-
Leonel, 2019, São Paulo, Brazil.	Não especificado	77 (45.2%); Ntotal: 170	20 (11.7%)	25 (14.7%)	32 (18.8%)
Maletin, 2019, Serbia.	Não especificado	60 (34.8%); Ntotal: 172	18 (10.4%)	26 (15.1%)	16 (9.3%)
Nascimento et al, 2018, North-East of Brazil.	Masculino: 17 (8.7%) Feminino: 19 (9.8%)	36 (18.5%); Ntotal: 194	6 (3.1%)	18 (9.3%)	12 (6.1%)
Natsis, et al 2018, Greece.	Não especificado	78 (40%); Ntotal: 195	14 (7.2%)	22 (11.3%)	42 (21.5%)
Nayak et al, 2018, Odisha, India.	Não especificado	9 (30%); Ntotal: 30	0	3 (10%)	6 (20%)
Nirmala, 2014, India.	Não especificado	90 (50%); Ntotal: 180	18 (10%)	30 (16.6%)	42 (23.3%)
Ozer and Govsa, 2014, Turkey.	Não especificado	60 (34.8%); Ntotal: 172	18 (10.4%)	26 (15.1%)	16 (9.3%)
Poornima, 2015, India.	Não especificado	60 (60%); Ntotal: 100	15 (15%)	11 (11%)	34 (34%)
Raval et al, 2015, India.	Não especificado	61 (40.6%); Ntotal: 150	12 (8%)	20 (13.3%)	29 (19.3%)
Rossi et al, 2010, São Paulo, Brazil.	Masculino: 40 (10 FV; 25%) Feminino: 40 (21 FV; 52.25%)	32 (40%); Ntotal: 80	12 (15%)	9 (11.25%)	11 (13.75%)
Shinohara et al, 2010, São Paulo, Brazil.	Não especificado	135 (33.75%); Ntotal: 400	31 (7.75%)	42 (10.5%)	62 (15.5%)
Singh et al, 2015, India	Não especificado	18 (64.3%); Ntotal: 28	8 (28.5%)	2 (7.2%)	8 (28.5%)
<b>Presente estudo</b>	Masculino	19 (16.2%); Ntotal: 117	6 (5.1%)	10 (8.5%)	3 (2.6%)
	Feminino	33 (28.2%); Ntotal: 117	10 (8.5%)	13 (11.1%)	10 (8.5%)

\*Estudos radiológicos; \*\*Estudo com humanos e animais; N: número de crânios com forame venoso; Ntotal: número total de crânios analisados; (-) desinformado.

Esses resultados gerais (44,4% do FV) são próximos aos encontrados por outros pesquisadores (KALE et al. 2009; LEONEL et al., 2019; NATSIS et al., 2018; RAVAL et al., 2015; ROSSI et al., 2010), mas os percentuais entre os tipos unilateral e bilateral são

diferentes dos nossos achados (Tabela 4). Além disso, Vesalius havia afirmado que não há diferença significativa na frequência do forame de Vesalius entre os lados unilateral direito e esquerdo (RAVAL et al., 2015). Isso foi confirmado em pesquisas recentes, assim como as nossas (BOYD, 1930; CHAISUKSUNT et al., 2012; GORURGOZ et al., 2020; GUPTA et al., 2014; KALE et al., 2009; LEONEL et al., 2019; MALETIN, 2019; NASCIMENTO et al., 2018; NATSIS et al., 2018; NAYAK et al., 2018; NIRMALA et al., 2014; OZER AND GOVSA, 2014; SHINOHARA et al., 2010). Apesar de ter uma frequência ligeiramente maior do tipo unilateral do lado esquerdo, não há grandes diferenças entre os lados (Tabela 4).

Em 1931, Wood-Jones, em seu estudo das características morfológicas não métricas do crânio como critério para o diagnóstico racial, demonstrou que a porção venosa do FO tende a ser subdividida da porção nervosa por um estreitamento do orifício entre os compartimentos (anterior e posterior). Esta subdivisão pode prosseguir para o incremento de espículas de osso que podem subdividir FO em duas partes. O anterior pode ser considerado FV. Além disso, afirmou que o FV pode estar presente de maneiras diferentes entre os lados ou apenas em um lado do crânio: quando isso ocorre, o tamanho do FO costuma ser diferente entre os lados, sendo maior naquele lado sem FV (WOOD-JONES, 1931).

Além disso, estudos indicam que, na ausência do FV, a veia emissária que deveria passar por essa estrutura, passa pelo FO [HENDERSON, 1966]. Assim, o FV pode substituir a saída venosa do FO. Apesar disso, um estudo (NATSIS et al., 2018) concluiu que a ausência ou presença de FV (bilateral ou unilateral) não tem efeito no tamanho do FO e a veia esfenoideal emissária não altera o componente venoso do FO. É uma via venosa adicional. Mas não analisamos a medida de FO em crânios sem FV para fazer essa comparação.

É importante mencionar também que a prevalência dos tipos oval e redondo foi muito próxima (50,7% e 49,3%, respectivamente - Tabela 2), com diferença de apenas um crânio. Nos estudos analisados (BAYRAK et al., 2018; GORURGOZ et al., 2020; RAVAL et al., 2015; GODAS et al., 2020), não há consenso quanto ao lado com maior prevalência entre os tipos. Outro ponto observado foi que encontraram distâncias de até 62,2% (BAYRAK et al., 2018) entre essas formas e, em duas delas [7, 24], o tipo redondo foi predominante. Em outros dois (GODAS et al., 2020; RAVAL et al., 2015), a maior prevalência está no oval e menor no irregular, assim como nós, Görürgöz e Paksoy

também apresentaram maior prevalência do tipo oval à esquerda no sexo masculino (Tabela 5).

**Tabela 5** - Comparação da porcentagem dos tipos de forame venoso em diferentes populações.

Autor, ano, região	Gênero	N (lados)	Tipo de Forame Venoso (%)		
			Oval	Redondo	Irregular
Bayrak et al., 2018, Turkey	Não especificado	111	76 (68.5%)	28 (25.2%)	7 (6.3%)
Godas et al, 2020, Brazil	Masculino: 20	D: 28	D: 8 (17.1%)	D: 13 (27.6%)	D: 7 (14.9%)
	Feminino: 27	E: 19	E: 4 (8.6%)	E: 13 (27.6%)	E: 2 (4.2%)
Gorurgoz et al, 2020, Turkey	Masculino	D: 50	D: 18 (6%)	D: 12 (4%)	D: 7 (2.3%)
		E: 56	E: 20 (6.7%)	E: 16 (5.3%)	E: 8 (2.7%)
	Feminino	D: 98	D: 50 (16.7%)	D: 22 (7.3%)	D: 11 (3.7%)
		E: 96	E: 42 (14%)	E: 21 (7%)	E: 21 (7%)
Raval et al, 2015, Gujarat region, India	Não especificado	D: 41	D: 7 (7.7%)	D: 34 (37.8%)	D: 0%
		E: 49	E: 15 (16.7%)	E: 30 (33.4%)	E: 4 (4.4%)
<b>Presente estudo</b>	Masculino	D: 9	D: 2 (3.1%)	D: 7 (10.7%)	0%
		E: 13	E: 7 (10.7%)	E: 6 (9.3%)	
	Feminino	D: 20	D: 11 (16.9%)	D: 9 (13.9%)	0%
		E: 23	E: 13 (20%)	E: 10 (15.4%)	

N: número de lados com forame venoso; D: Direito; E: Esquerdo.

Outro ponto analisado neste estudo foram os diâmetros dos forames FV, FO e FS e as relações (usando a distância entre estes dois últimos e os FV) que eles apresentam entre si, tendo em vista a proximidade dessas estruturas e possíveis implicações cirúrgicas. Na comparação com outros estudos, foram encontradas diferenças importantes na forma de realizar as medidas.

Alguns autores utilizaram exames de imagem (BAYRAK et al., 2018; LEONEL et al., 2019; GORGUROZ et al., 2020; LANZIERI et al., 1988; GINSBERG et al., 1994) e outros, realizaram as medidas em crânios secos com paquímetro (ALVES et al., 2017; BOYD et al., 1930; GUPTA et al., 2014; LAZARUS et al., 2015; NASCIMENTO et al., 2018; RAVAL et al., 2015; ROSSI et al., 2010; SHINOHARA et al., 2010), como o presente estudo, ou fotogrametria (AVILES et al., 2011; CHAISUKSUNT et al., 2012; OZER et al., 2014) (Tabela 6). Porém, as medidas oscilam muito, mesmo utilizando métodos semelhantes para adquiri-las.



**Tabela 6** - Comparação das medidas do forame venoso em ambos os sexos em populações.

(continua)

Autor, ano, região	Gênero	N (lados)	Medidas (mm)				
			FV	FO	FS	DFVFO	DFVFS
Aviles-Solis et al, 2011, Mexico	Não especificado	6	D: 2.07±0.38 E: 1.25± 0.25	-	-	D: 4.03±1.17 E: 4.24±0.81	-
Bayrak et al, 2018, Turkey*	Não especificado	178	D: 2.66±0.76 E: 2.82 ± 0.96	-	-	D: 2.31±1.31 E: 2.21 ± 1.14	D: 11.32±1.98 E: 11.26 ± 2.13
Berlis et al, 1992, Freiburg, Germany*	Não especificado	FV: 36 FO: 120 FS: 119	1.79±0.68	7.41±1.3 1	2.60±0.5 2	-	-
Chaisuksunt et al, 2012, Thailand	Masculino	136	2.45±1.05	-	-	2.06±1.15	-
	Feminino	64	2.44±0.93	-	-	2.02±0.97	-
Gorurgoz et al, 2020, Turkey	Masculino	74	D: 1.72±1.68 E: 1.54±1.18	-	-	D: 1.57±1.00 E: 1.45±0.99	D: 11.20±1.85 E: 10.77±2.32
	Feminino	116	D: 1.77±1.13 E: 1.88±1.20	-	-	D: 1.41±0.96 E: 1.24±0.79	D: 10.20±1.77 E: 10.03±2.34
Gupta et al, 2014, India	Não especificado	176	-	-	-	D: 1.36±0.32 E: 1.48±0.37	-
Lazarus et al, 2015, South Africa	Não especificado	10	D: 2.83±1.65 E: 2.79±1.40	-	D: 2.46±0.7 2 E: 2.54±0.7 6	D: 2.83±1.59 E: 2.42± 0.88	-
Nascimento et al, 2018, North-East of Brazil	Masculino	17	2.65±1.03	-	-	2.05±1.19	-
	Feminino	19	3.08±0.99	-	-	3.06±1.24	-
Nayak et al, 2018, Odisha, India	Não especificado	60	D: 1.13±0.30 E: 1.38±0.33	-	-	D:1.42±0. 19 E: 2.17±0.28	-
Natsis, et al 2018, Greece.	Não especificado	156	D: 2.63 ± 0.9 E: 2.79 ± 0.65	D: 7.72 ± 1.10 E: 7.44 ± 1.45	-	-	-
Ozer and Govsa, 2014, Turkey	Não especificado	344	D: 0.86 ± 0.21 E: 1.07 ± 0.37	-	-	D: 2.30 ± 1.14 E: 2.46 ± 0.89	D: 10.76 ± 1.26 E: 10.42 ± 1.29

**Tabela 6** - Comparação das medidas do forame venoso em ambos os sexos em populações. (conclusão)

Raval et al, 2015, India	Não especificado	180	D: 0.98 ± 0.67 E: 1.12 ± 0.73	-	-	-	-
Rossi et al, 2010, São Paulo, Brazil	Não especificado	43	D: 1.45±1.04 E: 1.59±0.93	-	-	D: 1.83±0.30 E: 2.46±0.31	-
Shinohara et al, 2010, São Paulo, Brazil	Não especificado	197	D: 0.69 ± 0.30 E: 0.72 ± 0.35	-	-	D: 2.55 ± 0.90 E: 2.59 ± 0.93	D: 11.52 ± 1.72 E: 10.95 ± 2.02
Srimani et al, 2014, India	Não especificado	4	-	D: 7.75±1.16 E: 7.70±1.14	D: 2.01±0.31 E: 2.03±0.29	-	-
<b>Presente estudo</b>	Masculino	22	D: 3.62±0.53 E: 3.43±0.31	D: 8.38±1.15 E: 8.27±0.8	D: 4.08±0.36 E: 4.32±0.3	D: 8.42±1.01 E: 7.93±1.01	D: 15.45±2.18 E: 14.06±1.8
	Feminino	43	D: 3.56±0.54 E: 3.6±1.0	D: 7.78±1.12 E: 7.56±1.3	D: 3.94±0.41 E: 3.86±0.33	D: 8.51±1.15 E: 7.96±1.1	D: 14.77±1.33 E: 14.26±1.61

N: número de lados; FV: maior diâmetro do forame venoso; FO: maior diâmetro do forame oval; FS: maior diâmetro do forame espinhoso; DFVFO: distância entre o centro do forame venoso e o centro do forame oval; DFVFS: distância entre o centro do forame venoso e o centro do forame espinhoso; D: lado direito; E: lado esquerdo; (-) desinformado; \* estudos radiológicos.

Um dado importante (OZER; GOVSA, 2014) observou que FV com menos de 0,5 mm são mais confiáveis e seguros para técnicas percutâneas. A literatura apresentou valores das variáveis no diâmetro do VF, variando entre 0,69 (SHINOHARA et al., 2010) -3,62 mm (presente estudo) e com diferenças entre os lados (Tabela 6). Estudos (CHAIKSUNT et al., 2012; LAZARUS et al., 2015), como o nosso, mostraram valores mais elevados na extração das medidas pela vista extracraniana. Além disso, Lazarus et al. demonstraram que as medidas realizadas pela visão intra e extracraniana apresentam diferenças estatisticamente significativas. Assim, é necessário considerar a forma de realização das medidas, a população estudada e as estruturas adjacentes durante os procedimentos na fossa média craniana.

Outro ponto observado é a assimetria do FV. Lanzieri et al. demonstraram que a assimetria do FV pode aparecer associada a uma fístula carotídeo-cavernosa por onde passa a drenagem do seio cavernoso pela veia emissária para o plexo pterigóide. Mesmo assim, isso pode ser anormal na maioria dos casos, mas pode ocorrer devido à displasia mesodérmica ou resultado de um processo patológico. Portanto, é importante estar ciente das possíveis anomalias associadas à presença de FV.

Em relação às distâncias das estruturas próximas à FV, estas também têm importância para promover maior segurança dos procedimentos realizados naquela região. Este estudo analisou as medidas de distância de FV-FO (DFVFO) e FV-FS (DFVFS), que obtiveram médias mais altas do lado direito em ambos os gêneros. Este lado é o mesmo que tem uma média mais alta de medida de FO. Embora o valor de FV nas mulheres tenha sido maior no lado esquerdo, as médias são muito próximas entre os lados. O DFVFO foi a única medida que apresentou diferença estatisticamente significativa à direita ( $p = 0,021$ ), mas não entre os gêneros.

Outros estudos (AVILES et al., 2011; LAZARUS et al., 2015) também apresentaram médias mais altas de FV do lado direito. Em contraste, a maioria dos estudos (OZER; GOVSA, 2014; SHINOHARA et al. 2010; RAVAL et al., 2015; ROSSI et al., 2010; NATSIS et al., 2018; NAYAK et al., 2018; BAYRAK et al., 2018) encontrou isso no lado esquerdo (Tabela 6). Alguns desses estudos realizaram medida de DFVFO (NAYAK et al., 2018; OZER; GOVSA, 2014; ROSSI et al., 2010; SHINOHARA et al., 2010, LAZARUS et al., 2015), e tiveram médias superiores no lado com maior FV. Sobre o DFVFS, os estudos que analisam esses dados não avaliaram a medida do FS (BAYRAK et al., 2018; OZER; GOVSA, 2014; SHINOHARA et al., 2010), mas em nosso estudo essas médias foram maiores no lado esquerdo nos homens e no lado direito nas mulheres.

Em geral, não há consenso sobre as medidas de FV, FO, FS e suas respectivas distâncias de FV (DFVFO e DFVFS) entre os estudos em todo o mundo, pois as médias são variáveis (Tabela 6). Isso pode ser explicado pela forma como as medidas foram realizadas, seja na visão intra ou extracraniana. Vale ressaltar que nossas medidas foram analisadas na visão extracraniana e as distâncias entre os forames (DFVFO e DFVFS) foram feitas do centro do FV ao centro do outro (FO ou FS).

Além disso, é difícil descrever com precisão a média do FV devido ao padrão heterogêneo de metodologias e variáveis dos estudos já realizados. Alguns utilizam

exames de imagem, outros realizados com "n" menor ou não classificaram por sexo, bem como tipo de forame, entre outros, o que compromete a comparação.

## CONCLUSÕES

O presente estudo cumpre seus objetivos ao revelar que o FV apresenta alta prevalência no Nordeste do Brasil, predominantemente nas mulheres do lado esquerdo com formas ovais e redondas. Além disso, sua relação com outros forames mostrou diferenças entre gêneros e lados. Variações na localização, tipo e número de FV observadas neste estudo podem sugerir fenestrações ou duplicações em veias importantes, aumentando o risco de lesão desses vasos durante as abordagens cirúrgicas dessa região.

## Perspectivas

A despeito da importância do forame venoso em permitir passagem para veias emissárias que auxiliam no equilíbrio pressórico intra e extracraniano e do possível risco iatrogênico de cirurgias em sua região, ainda há na literatura brasileira poucos estudos acerca de suas características morfológicas e de sua relação com forames adjacentes. Esse estudo, por sua vez, pôde acrescentar informações motivando ampliação da discussão sobre o tema, para que gradativamente o conhecimento propicie procedimentos cada vez mais seguros.

## REFERÊNCIAS

Alves N, Deana NF. **Anatomical study of the Foramen Venosum and its clinical implications.** Journal of the Anatomical Society of India. 2017; 66(2):123-126.

Aviles-Solis JC, Olivera-Barrios A, De la Garza O, Elizondo-Omaña RE, Guzmán-López S. **Prevalence and morphometric characteristics foramen venosum in Northeastern Mexico skulls.** Int. J. Morphol. 2011; 29(1):158-163.

Bayrak S, Kurşun-Çakmak EŞ, Atakan C, Orhan K. **Anatomic Study on Sphenoidal Emissary Foramen by Using Cone-Beam Computed Tomography.** The Journal of Craniofacial Surgery. 2018; 29(5):e477-e480.

Berlis A, Putz R, Schumacher M. (1992). **Direct and CT measurements of canals and foramina of the skull base.** The British journal of radiology. 1992; 65(776): 653-661.

Boyd GI. **The Emissary Foramina of the Cranium in Man and the Anthropoids.** J Anat. 1930; 65(Pt 1):108-21.

Chaisuksunt V, Kwathai L, Namonta K, Rungruang T, Apinhasmit W, Chompoopong, S. **Occurrence of the Foramen of Vesalius and Its Morphometry Relevant to Clinical Consideration.** The Scientific World Journal. 2012; 1-5.

Ginsberg LE, Pruett SW, Chen MY, Elster AD. **Skull-base foramina of the middle cranial fossa: reassessment of normal variation with high-resolution CT.** AJNR Am J Neuroradiol. 1994; 15(2):283-91

Godas AGL, Caldeira JVC, Carvalho GBA, Mateus GBL; Tonelli LB, da Silva KRT, Oda JY, SILVA AV. **Avaliação da incidência do forame de Vesálius (forame emissário esfenoideal) em crânios secos provenientes da região centro-oeste do Brasil.** Brazilian Journal of Health Review. 2020; 3(4):8475-8487.

Görürgöz C, Paksoy CS. **Morphology and morphometry of the foramen venosum: a radiographic study of CBCT images and literature review.** Surgical and Radiologic Anatomy. 2020; 42(7):779-790.

Gupta N, Ray B, Ghosh S. **Anatomic characteristics of foramen vesalius.** Kathmandu University Medical Journal (KUMJ). 2005; 3(2):155-8.

Gupta N, Yadav A, Thomas RJ, Shrivastava A. **Incidence of Foramen Vesalius in Adult Human North Indian Crania.** Iosr Journal of Dental and Medical Sciences. 2014; 34-38.

Hast MH, Garrison DH. **Vesalius on the variability of the human skull: book I chapter V of De humani corporis fabrica.** Clin Anat. 2000; 13(5):311-20.

Henderson WR. **A note on the relationship of the maxillary nerve to the cavernous sinus and to an emissary sinus passing through the foramen ovale.** J Anat. 1966; 100:905-908.

Jadhav SD, Ambali MP, Zambare BR. **Sphenoidal emissary foramen and its clinical consideration.** International Journal of Research In Medical Sciences. 2016; 2926-2929.

Kale A, Aksu F, Ozturk A, Gurses IA, Gayretli O, Zeybek FG, Bayraktar B, Ari Z, Onder N. **Foramen of vesalius.** Saudi Med J. 2009; 30(1):56-59

Kaplan M, Erol FS, Ozveren MF, Topsakal C, Sam B, Tekdemir I. **Review of complications due to foramen ovale puncture.** Journal Of Clinical Neuroscience 2007; 14(6):563-568.

Khan AA, Asari, MA, Hassan A. **Anatomic variants of foramen ovale and spinosum in human skulls.** Int. J. Morphol. 2012; 30(2):445-449.

Kocaoğullar Y, Avci E, Fossett D, Caputy A. **The extradural subtemporal keyhole approach to the sphenocavernous region: anatomic considerations.** Minimally Invasive Neurosurgery. 2003; 46(2):100-5.

Lang J, Maier R, Schafhauser O. **Postnatal enlargement of the foramina rotundum, ovale et spinosum and their topographical changes.** Anat Anz. 1984; 156(5):351-87.

Lanzieri CF, Duchesneau PM, Rosenbloom SA, Smith AS, Rosenbaum AE. **The significance of asymmetry of the foramen of Vesalius.** American Journal of Neuroradiology. 1988; 9(6):1201-1204.

Lazarus L, Naidoo N, Satyapal KS. **An Osteometric Evaluation of the Foramen Spinosum and Venosum.** International Journal of Morphology. 2015; 33(2): 452-458.

Leonel LCPC, Peris-Celda M, de Sousa SDG, Haetinger RG, Liberti EA. **The sphenoidal emissary foramen and the emissary vein: Anatomy and clinical relevance.** Clin Anat. 2020; 33(5):767-781.

Maletin M, Vuković M, Sekulić M, Drljević-Todić V. **Morphological characteristics of foramen vesalius in dry adult human skulls.** Medicinski preglod. 2019; 72(11-12):357-361.

Mamatha Y, Nidhi YT. **Foramina of alisphenoid - A morphological and morphometric study in an adult dry skull of South Indian population.** Ip Indian Journal of Anatomy And Surgery Of Head, Neck And Brain. 2019; 17-20.

Murlimanju BV, Reddy GR, Latha VP, Vasudha VS, Rao CP, Mangala MP, Ashwin K, Rajanigandha V. **Foramen of Vesalius: Prevalence, Morphology, Embryological Basis and Clinical Implications.** J Surg Acad. 2015, 5(1): 24-28.

Nascimento JJC, Neto EJS, Ribeiro ECO, Holanda MMA, Valença MM, Gomes LDO, Alves, N. **Foramen Venosum in macerated skulls from the North-East of Brazil: morphometric study.** Eur. J. Anat. 2018; 22(1):17-22.

Natsis K, Piagkou M, Repousi E, Tegos T, Gkioka A, Loukas M. **The size of the foramen ovale regarding to the presence and absence of the emissary sphenoidal foramen: is there any relationship between them?** Folia Morphol (Warsz). 2018; 77(1):90-98.

Nayak G, Pradhan S, Panda SK, Chinara PK. **Anatomical study of foramen vesalius.** J Evol Med Dent Sci. 2018; 7(35):3847-3850.

Nirmala D, Hema N. **Study of Emissary Sphenoidal Foramen and its Clinical Implications.** Journal of Evidence Based Medicine and Healthcare. 2014; 1(4):175-179.

Ozer MA, Govsa F. **Measurement accuracy of foramen of vesalius for safe percutaneous techniques using computer-assisted three-dimensional landmarks.** Surg Radiol Anat. 2014; 36(2):147-154

Poornima B, Phaniraj S, Mallikarjun M. **A Study of Incidence of Emissary Sphenoidal Foramen in Dry Adult Human Skull Bones.** Indian Journal of Pharmaceutical Science & Research. 2015; 5(4):273-275.

Raval BB, Singh PR, Rajguru J. **A morphologic and morphometric study of foramen vesalius in dry adult human skulls of gujarat region.** Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2015; 9(2):AC04-AC7.

Reymond J, Charuta A, Wysocki J. **The morphology and morphometry of the foramina of the greater wing of the human sphenoid bone.** Folia Morphol (Warsz). 2005; 64(3):188-93.

Rossi AC, Freire AR, Prado FB, Caria PHF, Botacin PR. **Morphological characteristics of foramen of Vesalius and its relationship with clinical implications.** Journal of Morphological Sciences. 2010; 26-29.

Shinohara AL, Melo, CGS, Silveira EMV, Lauris JRP, Andreo JC, Rodrigues, AC. **Incidence, morphology and morphometry of the foramen of Vesalius: complementary study for a safer planning and execution of the trigeminal rhizotomy technique.** Surgical and radiologic anatomy. 2009; 32(2):159-164.

Singh A, Sekhon J. **Emissary Sphenoidal Foramen: Rare but not to ignore.** Annals of International Medical and Dental Research. 2015; 1(3):218-220.

Srimani P, Mukherjee P, Sarkar M, Roy H, Sengupta SK, Sarkar AN, Ray K. **Foramina in alisphenoid – An observational study on their osseous-morphology and morphometry.** Int J Anat Radiol Surg. 2014; 3(1):1-6.

Vanrell JP. **Odontologia legal e antropologia forense.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002. 224-231.

Wood-Jones F. **The Non-metrical Morphological Characters of the Skull as Criteria for Racial Diagnosis: Part I: General Discussion of the Morphological Characters Employed in Racial Diagnosis.** J Anat. 1931; 65(Pt 2): 179-195.

Zdilla MJ, Cyrus LM, Laslo JM, Lambert HW. **Bilateral Duplication of the Sphenoidal Emissary Foramen: A Case Report with Implications for Surgeries using Transovale Cannulation.** 2014; Anat Physiol 4: 157.



SISTEMA REPRODUTIVO DE *Adenium obesum* (FORSSK.) ROEM. & SCHULT.  
(APOCYNACEAE): TESTANDO TÉCNICAS DE POLINIZAÇÃO CRUZADA MANUAL

Samandra Silva de Lima<sup>1</sup>, Lenyneves Duarte Alvino de Araújo<sup>2</sup>

RESUMO

A Rosa do Deserto tem se destacado no setor de plantas ornamentais e suas características atrativas só se manifestam em plantas oriundas de sementes. A biologia reprodutiva de *Adenium obesum* foi estudada a fim de testar técnicas de polinização para a produção de sementes. Foram testadas três técnicas: polinização de flores totalmente seccionadas (FTS), polinização de flores parcialmente seccionadas (FPS) e polinização em flores não seccionadas (FNS). A espécie é alógama e xenogâmica obrigatória. A técnica utilizando náilon em FPS, com pólen cruzado, foi a mais eficiente e prática, promovendo uma média de 66,7% de formação de frutos, portanto, é a mais indicada na polinização manual. A baixa taxa de formação por autopolinização manual (2,4%), mostra o baixo nível de autocompatibilidade da espécie. Os frutos e sementes oriundos dos testes de polinização cruzada apresentaram maior qualidade. Estes são fortemente influenciados pela compatibilidade genética entre os indivíduos.

Palavras-chave: Cáudex. Plantas ornamentais. Polinização cruzada.

## APRESENTAÇÃO

Na última década a floricultura vem tornando-se uma importante área de mercado no Brasil (SIMONE; PEREIRA, 2019). Na região Nordeste, essa atividade vem crescendo por se exigir pequenas áreas e gerar empregos para população rural (SIMONE; PEREIRA, 2019). Segundo o Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAFLOR, 2018), o Brasil conta, atualmente, com cerca de 8 mil produtores de flores e plantas, que cultivam um total de mais de 350 espécies com cerca de três mil variedades. Sendo assim, o mercado de flores é uma importante engrenagem na economia brasileira, responsável por 199.100 empregos diretos, dos quais 39,53% são relativos à produção, 4,22% à distribuição, 53% no varejo e 3,25% em outras funções como apoio.

As espécies do gênero *Adenium*, popularmente conhecidas como Rosa do Deserto, vêm ganhando destaque no mercado de plantas ornamentais devido a sua ampla variedade de cores, estrutura caular e facilidade de cultivo pelo pequeno e médio produtor (MCBRIDE et al., 2014a, 2014b; SANTOS et al., 2015; SILVEIRA, 2016).

A forma de propagação de *A. obesum* ocorre principalmente por sementes (COLOMBO et al. 2015), no entanto, para obtenção das sementes é necessária a polinização natural por agentes bióticos ou manual, uma vez que suas flores apresentam estruturas reprodutivas com forte hercogamia, que evita a autogamia nas espécies de Apocynaceae s.str. (SCHICK, 1982). Atualmente, as técnicas de polinização manual usuais envolvem a secção das flores para acessar as estruturas reprodutivas, o que pode inviabilizar os óvulos em contato com o látex e assim, a produção de frutos e/ou sementes pode ser prejudicada. Sendo assim, há a necessidade do desenvolvimento ou adaptação de técnicas de polinização manual que possibilitem o aumento da produção de frutos e sementes nos indivíduos cultivados.

O presente trabalho é vinculado ao projeto de pesquisa “FENOLOGIA DE FLORAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE TÉCNICAS DE POLINIZAÇÃO EM *Adenium obesum* (FORSSK.) ROEM. & SCHULT. (APOCYNACEAE): ROSA DO DESERTO”, na vigência 2020/2021 da Iniciação Científica (PIBIC-UFPB) e teve como objetivo estudar e caracterizar o sistema reprodutivo de *Adenium obesum* (Apocynaceae) para testar diferentes técnicas de polinização cruzada manual em flores seccionadas e não seccionadas a fim de identificar a mais eficiente na produção de frutos.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As espécies de rosa do deserto pertencem a família Apocynaceae Adans., uma das mais representativas dentre as angiospermas e amplamente distribuída por todo o mundo, com cerca de 5100 espécies e 366 gêneros (ENDRESS; LIEDE-SCHUMANN; MEVE, 2014; MORELES, 2005; NAZAR et al., 2013). As espécies de Apocynaceae *sensu stricto* possuem morfologia floral especializada. Segundo Schick (1982), o arranjo espacial das partes reprodutivas das flores de Apocynaceae *s.str.* leva a uma forte hercogamia, que combinadas com o estreito tubo direciona a língua do polinizador, evitando a autopolinização. Nestas flores, as anteras formam um cone em volta da cabeça do estilete, o qual apresenta, geralmente três regiões morfofuncionais: a parte superior, estéril, onde o pólen é depositado e apresentado secundariamente; a parte mediana, onde a epiderme secreta uma substância pegajosa e a parte inferior ou região basal, receptiva, onde o pólen oriundo de uma visita é depositado (SCHICK 1980, 1982; FALLEN 1986; ALBERS & VAN DER MAESEN 1994). A apresentação secundária de pólen na família (YEO 1993; HOWELL et al. 1993), aumenta a complexidade floral e o nível de especialização dos polinizadores, que variam entre diversas espécies de abelhas, borboletas, esfingídeos e aves (ARAÚJO; QUIRINO; MACHADO, 2014; ENDRESS; BRUYNS, 2000; SCHLINDWEIN et al., 2012; VIANA; DOS SANTOS; SIMÕES, 2017; OLLERTON et al., 2019).

Embora a estrutura floral das Apocynaceae tenha sido reportada desde o século XVIII por Sprengel (1793), alguns aspectos da maioria dos gêneros desta família continuam desconhecidos e pouco mais de 10% das espécies foram estudadas quanto aos seus mecanismos de polinização (OLLERTON et al. 2019), especialmente nas espécies ornamentais.

O gênero *Adenium* é composto por seis espécies das quais *A. obesum* é a mais amplamente distribuída, nativa da África, Arábia e do arquipélago de Socotra (Lêmen), onde os indivíduos podem atingir de 0,4 a 4,0 metros de altura (PLAIZIER, 1980). As espécies desse gênero são muito apreciadas pelo seu potencial ornamental, devido a beleza de suas flores e ao formato exótico de seu caule que apresenta um espessamento característico da planta chamado cáudex. Esta é uma estrutura de reserva de água e nutrientes para os períodos de estiagem ou seca prolongada (ROWLEY, 1980).

A formação do cáudex pode ser moldada de forma a atingir valores elevados de mercado, porém estas características não se manifestam quando as plantas são propagadas de forma vegetativa, apenas por sementes. Portanto, há a necessidade de polinizar manualmente as flores para obtenção de frutos, uma vez que a espécie não é autógama (COLOMBO et al., 2018). No entanto, em condições de cultivo, a produção de sementes é baixa devido à polinização manual malsucedida (COLOMBO et al., 2018; SANTOS et al., 2015). Essa dificuldade de polinização, pelos produtores, é devido à complexidade floral apresentada pelas espécies de *Adenium*, as quais apresentam forte hercogamia e deposição secundária de pólen, o que exige agentes polinizadores especializados (ALBERS; VAN DER MAESEN, 1994; FALLEN, 1986; HOWELL; SILATER; KNOX, 1993; SCHICK, 1980, 1982; YEO, 1993). Sendo assim, na produção comercial, a polinização das espécies de *Adenium* é realizada manualmente através da remoção das pétalas para acessar as estruturas reprodutivas, posterior remoção das anteras para coleta do pólen e transferência deste para a região receptora da cabeça do estilete (COLOMBO et al., 2018). Essa técnica de polinização agride as flores e pode inviabilizar os óvulos em contato com o látex, comprometendo a produção de frutos. Estudos sobre polinização realizados com outras espécies de Apocynaceae *s.str.* (ARAÚJO; QUIRINO; MACHADO, 2011, 2014) apresentaram uma técnica de polinização manual sem a necessidade de cortar as flores, a qual pode ser adaptada à Rosa do Deserto e, assim, aumentar a produção de sementes dos indivíduos cultivados.

## METODOLOGIA

### 1. Cultivo de espécimes

O trabalho foi realizado em casa de vegetação e as análises no Laboratório de Ecologia e Reprodução Vegetal (LABERV), pertencentes ao Departamento de Biociências do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, Brasil (6°57'54.8"S e 35°42'52.7"O). O Centro localiza-se na Região do Brejo Paraibano, a uma altitude de 618m e sob o clima tropical úmido, com estação chuvosa no período de outono-inverno, temperatura média de 23° C, umidade relativa em torno de 80% e uma precipitação média anual de 1.400 mm (UFPB, 2009).

Os experimentos de polinização foram realizados em 50 indivíduos adultos da espécie *A. obesum*, cultivados sob condições de temperatura e umidade naturais, os quais foram comprados ou doados por produtores da região. Os espécimes são oriundos de sementes de diferentes matrizes (para evitar a utilização de clones), cultivados em vasos boca larga, modelo cuia, sob as condições de nutrição indicadas nos protocolos de (MCBRIDE et al., 2014a, 2014b).

## 2. Sistema reprodutivo e técnicas de polinização

A biologia floral foi analisada utilizando flores e botões ( $n \geq 30$ ) dos diferentes indivíduos. A morfometria das estruturas reprodutivas foi realizada em laboratório, utilizando-se estereomicroscópio e paquímetro digital. O número de flores por inflorescência foi quantificado em dez inflorescências jovens de dez indivíduos diferentes. A razão pólen/óvulo (P/O) foi estimada a partir da contagem direta do número de grãos de pólen por antera e de óvulo por botão floral (CRUDEN, 1977), sendo para isto utilizados 10 botões jovens, cujas anteras não estavam deiscentes. Os grãos foram dispostos em lâminas quadriculadas, corados com solução de Alexander (ALEXANDER, 1980) e contabilizados utilizando contador manual. A partir do corante também foi estimada a viabilidade polínica da espécie. Os grãos que ficaram corados de rosa intenso foram contabilizados como viáveis (com citoplasma) e os corados de azul claro, como grãos de pólen inviáveis (sem citoplasma) (KEARNS; INOUYE, 1993).

O sistema reprodutivo foi avaliado a partir de testes controlados de polinização, utilizando-se flores ( $n \geq 30$ ) de diferentes indivíduos para cada tratamento: Autopolinização Espontânea (I), Autopolinização manual (II) e Polinização Cruzada manual (III), totalizando 300 testes de polinização.

No tratamento I, os botões foram apenas marcados para observar se havia a formação de frutos sem polinização manual. Nos tratamentos manuais II e III, os grãos de pólen foram depositados na região receptiva da flor com o auxílio de fios de náilon de 0,5 mm, simulando a língua do polinizador, como realizado por (ARAÚJO; QUIRINO; MACHADO, 2011, 2014) em outras espécies de Apocynaceae *sensu stricto*. Na autopolinização (TII), um único fio de náilon foi utilizado para cada flor, sendo este inserido três vezes consecutivas no tubo. Na polinização cruzada manual (TIII), três fios de náilons diferentes foram inseridos previamente no tubo de três outras flores de

diferentes indivíduos para depois serem inseridos nas flores marcadas para os tratamentos, evitando-se assim, a autopolinização manual. As flores foram monitoradas para verificar a formação ou não de frutos.

Foram avaliadas três técnicas de Polinização Cruzada Manual: polinização de flores totalmente seccionadas (FTS), polinização de flores parcialmente seccionadas (FPS) e polinização em flores não seccionadas (FNS), as quais correspondem ao tratamento TIII da análise do sistema reprodutivo.

Na técnica FNS, as flores não foram seccionadas, na técnica FTS foi realizado um corte longitudinal em todo o comprimento da corola e na técnica FPS foi realizado um corte longitudinal e parcial na corola (da entrada do tubo da flor até a região do cone de anteras), utilizando-se uma agulha ou alfinete de ponta fina. Na técnica FTS, delicadamente, os grãos de pólen foram transferidos da região de apresentação secundária de pólen (ápice da cabeça do estilete) para o estigma (base da cabeça do estilete), utilizando-se palito e pincel macio de ponta fina. Na técnica FPS os grãos de pólen foram transferidos utilizando, náilon, palito e pincel. Na técnica FNS foram utilizados apenas os fios de náilon para transferência do pólen, pois é a única forma de polinizar sem agredir as flores. Em todas as técnicas foram respeitadas as premissas do tratamento III.

O tamanho (comprimento e largura) e o peso fresco dos frutos e sementes coletados no estágio final de maturação, formados nos tratamentos I, II e III (incluindo das técnicas), foram medidos utilizando paquímetro digital (erro 0,01mm) e balança analítica de precisão de 0,0001g. O número de sementes por fruto/tratamento também foi contabilizado.

### *3. Análise estatística*

Os dados da biologia floral foram analisados a partir da estatística descritiva e o resultado da formação de frutos e sementes oriundos dos tratamentos e das técnicas de polinização foram apresentados em porcentagem. As análises estatísticas foram feitas com o auxílio do BioEstat 5.0 (AYRES et al., 2007).

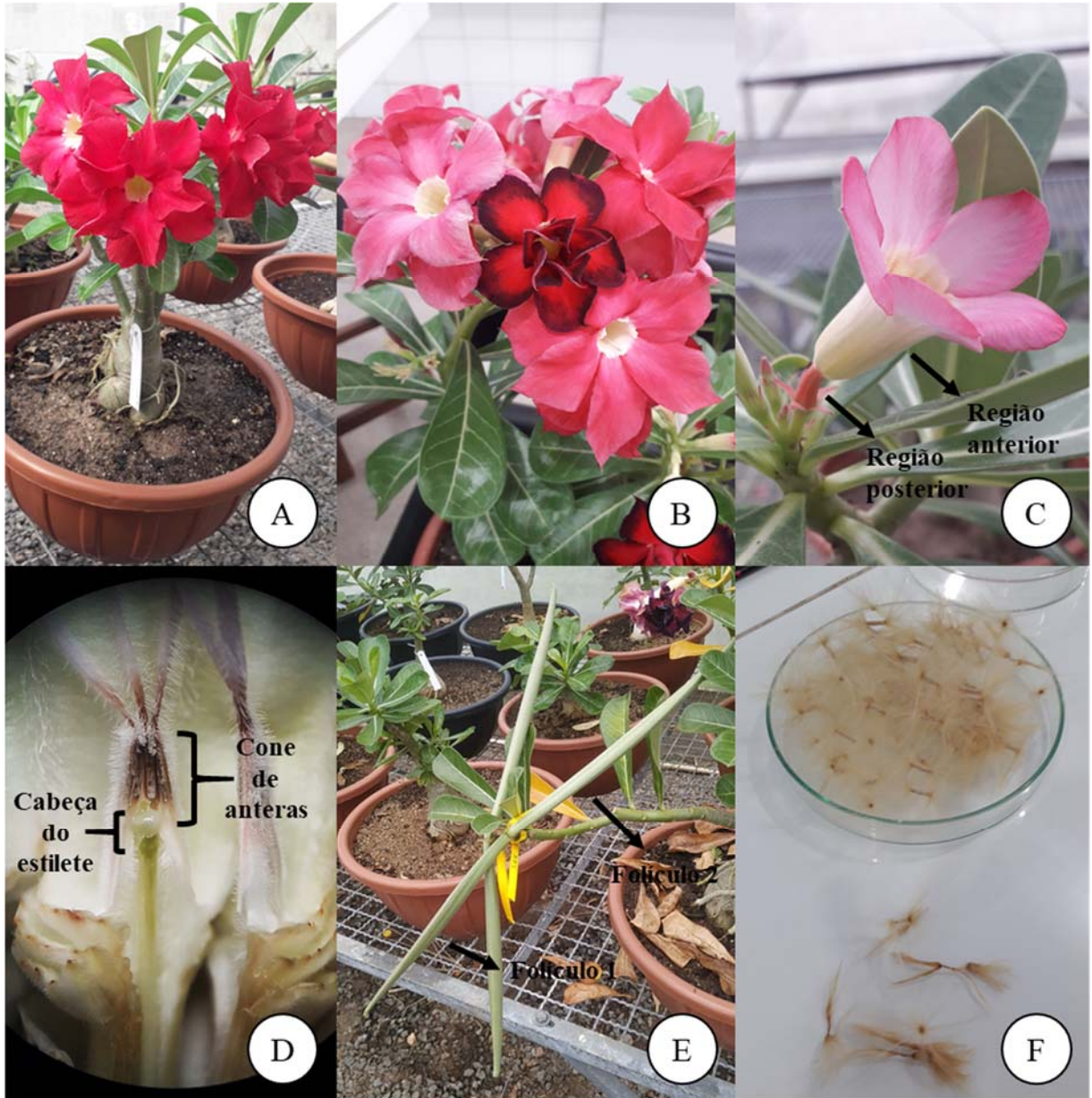
## RESULTADOS

### *Biologia floral*

A espécie *A. obesum* (Figura 1A) apresenta inflorescências racemosas do tipo corimbo que produzem em média  $10 \pm 3,5$  flores por ramo (Figura 1B). As flores são grandes e vistosas, hermafroditas, pedunculadas, actinomorfas, cuja corola é gamopétala, pentâmera, podendo apresentar de uma a três camadas de pétalas, com cores variadas (tons variando do branco, amarelo, rosa, lilás/violeta, vermelho e preto), que se tornam claras ao final da antese. O tubo da corola apresenta, em média,  $46,75 \pm 6,3$  mm de comprimento e é formada por duas regiões (Figura 1C), a anterior, mais larga e aberta, protege o cone de anteras na base e culmina nos lobos da corola com uma média de  $75,31 \pm 14,92$  mm de diâmetro. Nessa região, também estão situados os cinco trilhos de guias de néctar (ENDRESS; BRUYNS, 2000). A região posterior está localizada após o cone de anteras, é mais estreita, abriga os dois carpelos parcialmente unidos e produz néctar em sua base. Esta região é acessada apenas pela língua do polinizador, uma vez que o cone de anteras não permite o acesso do visitante, restringindo-o a região anterior.

O gineceu é bicarpelar e apocárpico (dois ovários livres), que se unem pelos estiletos formando uma cabeça sobre a qual é depositado o pólen quando as anteras estão deiscentes, caracterizando a deposição secundária de pólen (ENDRESS; BRUYNS, 2000; ROWLEY, 1980; VIANA; DOS SANTOS; SIMÕES, 2017; YEO, 1993). Como descrito para outras espécies de Apocynaceae *sensu stricto* a cabeça do estilete (Figura 1D) é constituída por três regiões morfofuncionais: a região superior, estéril, onde ocorre a deposição secundária de pólen; a região mediana lateral, onde a epiderme secreta uma substância viscosa; e a região basal, constituída por um “colarinho”, e abaixo deste está a região receptiva ao grão de pólen. O androceu é constituído por cinco estames epipétalos e isodínamos, que estão dispostos encurvados formando um cone (Figura 1D) sobre a cabeça do estilete. Os estames são diferenciados em trilhos de guia de néctar, que ficam situados na região anterior do tubo da corola (ENDRESS; BRUYNS, 2000). Entre as anteras formam-se pequenas aberturas que permitem o acesso ao néctar na segunda região posterior da corola. A razão pólen/óvulo foi de 73,41 e a viabilidade polínica foi de 94,62%. Demais dados da biologia floral estão apresentados na Tabela 1.

Figura 1. *Adenium obesum* cultivada em casa de vegetação, Areia, Paraíba, Brasil. A - Planta. B - Inflorescência. C - Flor. D - Estames (cone de anteras) e carpelos. E - Frutos verdes. F - Sementes.





**Tabela 1** - Biologia floral da espécie *Adenium obesum*, cultivada em cada de vegetação, Areia, Paraíba, Brasil.

<b>Características florais</b>	<b>Média ± DP</b>
Comprimento da corola (mm)	46,75 ± 6,3
Diâmetro da corola (mm)	75,31 ± 14,9
Diâmetro da entrada do tubo (mm)	14,41 ± 3,8
Comprimento do carpelo (mm)	18,62 ± 1,5
Comprimento do estame (mm)	21,35 ± 1,7
Comprimento dos trilhos de guia de néctar (mm)	27,9 ± 4,8
Número de grãos de pólen por flor	13355,9 ± 4186
Número de óvulos por flor	192,2 ± 39,1
Razão pólen/óvulo (P/O)	73,4 ± 28,8

Foram observados alguns indivíduos apresentando flores com anomalias, tais como: flores com má formação da corola e com estruturas reprodutivas atrofiadas (Figura 2A); apresentando apenas estruturas reprodutivas masculinas e, em alguns casos, com um número maior do que o registrado para a espécie (Figura 2B); com apenas com a estrutura reprodutiva feminina (Figura 2C) e com flores que não desenvolveram nenhuma das estruturas reprodutivas sendo, portanto, estéreis (Figura 2D). Foram registradas algumas flores com deformações nos carpelos, a exemplo da má formação da cabeça do estilete, a qual apresentava apenas um dos carpelos, enquanto o outro carpelo formou uma protuberância rosa avermelhada e pilosa e se sobrepôs a cabeça do estilete que foi formado por apenas um dos carpelos (Figura 2E); e a formação de flores apresentando apenas um estame com carpelos atrofiados (Figura 2F).

**Figura 2** - Anomalias em flores de indivíduos de *Adenium obesum* cultivada em casa de vegetação, Areia, Paraíba, Brasil. A - Indivíduo apresentando flores deformadas. B - Flor apenas com estames. C - Flor apenas com carpelo. D - Flor sem estruturas reprodutivas. E - Cabeça do estilete apresentando anomalias. F - Flor com apenas um estame e carpelo atrofiado.



### *Sistema reprodutivo e técnicas de polinização*

Os tratamentos de polinização manual mostraram que *A. obesum* é uma espécie de baixa compatibilidade, uma vez que houve a formação de apenas um fruto nos experimentos de autopolinização manual (TII) (1,2%) (Tabelas 2, 3, 4). Observou-se que os ovários das flores desse tratamento murchavam e caíam no estágio inicial do desenvolvimento dos frutos. Os resultados dos testes de autopolinização espontânea (TI) mostraram que a espécie não é autógama, uma vez que não é capaz de se autopolinizar em função da forte hercogamia de suas flores (Tabelas 2, Figura 1D).

Independentemente da técnica e teste utilizado, o tratamento de polinização cruzada manual (TIII) apresentou as maiores taxas de formação de frutos (de 40,91 a

66,7%). Nas flores parcialmente seccionadas (Tabela 3), o TIII apresentou maior sucesso de formação de frutos quando realizados utilizando náilon, além de menor taxa de aborto. Nas flores totalmente seccionadas (Tabela 4), o sucesso de polinização foi mais elevado quando se utilizou pincel, mas a taxa de aborto também foi a mais elevada.

**Tabela 2** - Taxa de formação de frutos oriundos da técnica de polinização de flores não seccionadas (FNS) em *Adenium obesum*, sob diferentes tratamentos, em casa de vegetação, Areia, Paraíba, Brasil.

<b>Tratamentos - FNS</b>	<b>Flores/Formação (n)</b>		<b>Sucesso (%)</b>	<b>Aborto (%)</b>
Autopolinização espontânea	43	0	0,00	0,00
Autopolinização manual	30	1	3,33	50,00
Polinização cruzada manual	12	5	41,67	-

**Tabela 3** - Taxa de formação de frutos da técnica de polinização de flores parcialmente seccionadas (FPS) em *Adenium obesum*, sob diferentes tratamentos e materiais, em casa de vegetação, Areia, Paraíba, Brasil.

<b>Tratamentos/Testes/ FPS</b>	<b>Flores/Formação (n)</b>		<b>Sucesso (%)</b>	<b>Aborto (%)</b>
Autopolinização manual				
Náilon	10	0	0,00	0,00
Palito	11	1	9,09	0,00
Pincel	11	0	0,00	0,00
Polinização cruzada manual				
Náilon	21	14	66,77	33,33
Palito	21	8	38,10	42,86
Pincel	21	6	28,57	60,00

**Tabela 4** - Taxa de formação de frutos da técnica de polinização de flores totalmente seccionadas (FTS) em *Adenium obesum*, sob diferentes tratamentos e materiais, em casa de vegetação, Areia, Paraíba, Brasil.

Tratamentos/Testes/ FTS	Flores/Formação (n)		Sucesso (%)	Aborto (%)
Autopolinização manual				
Palito	10	0	0,00	0,00
Pincel	11	0	0,00	0,00
Polinização cruzada manual				
Palito	20	7	35,00	14,29
Pincel	22	9	40,91	33,33

Os frutos de *A. obesum* são secos, simples do tipo folículo, ventralmente deiscentes, dispostos aos pares e apresentam coloração variando de verde a vinho ou mesclada na fase imatura (Figura 1E) e marrom escuro na fase final de maturação. As sementes têm forma cilíndrica, coloração marrom, são compactas e comosas nas duas extremidades o que auxilia na dispersão pelo vento (Figura 1F).

Dos frutos formados a partir da técnica de flores não seccionadas, apenas um foi originado no tratamento II (Tabela 2), o qual apresentou desenvolvimento e amadurecimento em 96 dias e apresentou 63 sementes. No tratamento III, os frutos apresentaram desenvolvimento e amadurecimento, em média, de 101,53 dias e formaram, em média,  $56 \pm 28,86$  sementes, das quais 53,78% foram bem desenvolvidas. Os dados da biometria dos frutos e sementes da técnica FNS estão apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5** - Biometria dos frutos e sementes oriundos da técnica de polinização de flores não seccionadas (FNS) em *Adenium obesum*, cultivada em casa de vegetação, Areia, Paraíba, Brasil

Tratamentos/ FNS	Frutos (cm/cm/g)			Sementes (mm/mm/g)		
	Comp.	Larg.	Peso	Comp.	Larg.	Peso
Autopolinização manual	9,11	1,38	0,49	5,91	1,25	0,0116
Polinização cruzada manual	14,39	2,26	2,03	8,74	2,02	0,0239

Os dois frutos oriundos das flores parcialmente seccionadas no tratamento II, realizado com palito, se desenvolveram em 90 dias, formaram em média,  $42 \pm 7,07$  sementes, destas, cerca de 49,28% foram bem desenvolvidas. No tratamento III, os frutos provenientes dos testes realizados com náilon levaram cerca de 105,78 dias para se desenvolverem, formaram em média,  $67,82 \pm 21,75$  sementes, apresentando 94,5% das sementes bem desenvolvidas. Os frutos dos testes realizados com palito se desenvolveram em média de 99,5 dias, formando  $65,5 \pm 27,15$  sementes, destas foram 98,56% foram bem desenvolvidas. Os frutos dos testes realizados com pincel completaram o desenvolvimento em 103,5 dias, em média, formando  $46,5 \pm 3,31$  sementes e todas bem desenvolvidas. Os dados da biometria de frutos e sementes da técnica de FPS estão apresentados na Tabela 6.

**Tabela 6** - Biometria dos frutos e sementes oriundos da técnica de polinização de flores parcialmente seccionadas (FPS) em *Adenium obesum*, sob diferentes tratamentos e materiais, cultivada em casa de vegetação, Areia, Paraíba, Brasil

Tratamentos/Testes/ FPS	Frutos (cm/cm/g)			Sementes (mm/mm/g)		
	Comp.	Larg.	Peso	Comp.	Larg.	Peso
Autopolinização manual						
Palito	14,2	2,25	1,06	9,16	1,69	0,0199
Polinização cruzada manual						
Náilon	13,27	1,9	1,47	8,86	1,76	0,0164
Palito	14,15	2,30	1,50	8,74	1,53	0,0184
Pincel	12,1	2,27	1,21	7,63	1,79	0,0179

Os frutos das flores totalmente seccionadas, no tratamento III, provenientes dos testes realizados com palito levaram cerca de 99 dias para se desenvolverem, formaram em média,  $69 \pm 14,72$  sementes, apresentando 95,58% das sementes bem desenvolvidas. Os frutos dos testes realizados com pincel se desenvolveram, em média, 101,6 dias após a polinização, formando  $76,78 \pm 6,44$  sementes, destas foram 98,82% bem desenvolvidas. Os dados da biometria dos frutos e sementes da técnica FTS estão apresentados na Tabela 7.

**Tabela 7** - Biometria dos frutos e sementes oriundos da técnica de polinização de flores totalmente seccionadas (FTS) em *Adenium obesum*, com diferentes materiais, cultivada em casa de vegetação, Areia, Paraíba, Brasil

Tratamento/Teste/ FTS	Frutos (cm/cm/g)			Sementes (mm/mm/g)		
	Comp.	Larg.	Peso	Comp.	Larg.	Peso
Polinização cruzada manual						
Palito	12,82	2,06	1,46	9,09	1,59	0,0140
Pincel	15,76	2,42	2,04	9,88	1,72	0,0176

Não foi possível coletar informações sobre abortos no tratamento III das flores não seccionadas, devido atraso na execução das atividades do cronograma proposto, provocados por limitações de acesso a casa de vegetação e ao laboratório por causa da pandemia da COVID-19, bem como em função da assincronia na floração dos indivíduos e a demora destes na resposta aos manejos.

## DISCUSSÃO

A espécie *A. obesum* produz e abre várias flores por inflorescência, uma característica que, associada ao tamanho e as variações de cores das flores vistosas, são importantes para o setor de plantas ornamentais por conferirem atratividade visual à planta. Estes atributos associados ao porte herbáceo, mas com estrutura de caule tipo tronco, formado pelo cáudex, agregam valor de comercialização a esta espécie no setor de plantas ornamentais (SINGH et al., 2019).

As flores dos indivíduos analisados apresentaram largura da corola e comprimento do carpelo próximos aos dados encontrados na literatura, mas o comprimento da corola e dos trilhos de guia de néctar foram inferiores (АВЕКИН; ГАЙДАРЖИ, 2016), sugerindo que haja uma variação morfológica entre os indivíduos da espécie, o que deve estar associado às variedades existentes (SINGH et al., 2017, 2019).

A amplitude das características florais de *A. obesum* indicam as síndromes de polinização por abelhas e borboletas (melitofilia e psicofilia, respectivamente), tais como as variações nas cores das pétalas do branco, amarelo, rosa ao lilás, flores com antese diurna, guias de néctar e corola tipo *bell-funnel* (FAEGRI; VAN DER PIJL 1979, ENDRESS 1994, PROCTOR et al. 1996). A biologia floral sugere que, mesmo a espécie sendo exótica, é possível que borboletas e abelhas de língua comprida possam polinizar as flores, uma vez que há espécies nativas da mesma família, com padrão floral semelhante, a exemplo de *Allamanda blanchetii* e *Nerium oleander* L., que são polinizadas por esses grupos de insetos (ARAÚJO; QUIRINO; MACHADO, 2011; HERRERA, 1991). Testes direcionados com espécies de polinizadores nativos podem ser uma alternativa para a polinização de *Adenium* e obtenção de suas sementes para produção.

A morfologia da cabeça do estilete de *A. obesum* tem as três regiões bem definidas, caracterizando o tipo “*Allamanda*” proposto por Schick (1982) e o tipo “*Nível 2*” descrito por Fallen (1986), nos quais, durante a retração, o aparelho bucal do inseto raspa no anel basal (“colarinho”) da cabeça do estilete, peculiar nesse grupo de plantas.

A utilização do fio de náilon para polinização é a alternativa menos agressiva às flores de *Adenium*, pois este simula a língua do polinizador, não sendo necessária a secção das flores, bem como garante mais eficiência na transferência do pólen. Por outro lado, é importante considerar que a deposição de pólen no fio de náilon dependerá do tamanho do tubo floral, gerando maior ou menor compatibilidade de tamanho entre flores de indivíduos diferentes. Sendo assim, a região de deposição de pólen no fio de náilon em flores muito grandes é diferente da deposição em flores pequenas, o que pode influenciar na polinização. A orientação é que as flores tenham tamanhos aproximados.

Assim como ocorre em outras espécies de Apocynaceae *sensu stricto*, as flores de *A. obesum* são bastante especializadas devido a sua forte hercogamia e apresentação secundária de pólen (ENDRESS; BRUYNS, 2000; YEO, 1993), que evitam a ocorrência da autopolinização. Além disso, a corola dividida em duas regiões, promove a seleção dos

visitantes florais, permitindo o acesso ao néctar, apenas pelos polinizadores, que por sua vez, deve apresentar dimensões compatíveis com a região anterior. Assim, a espécie não só exige um polinizador biótico, como o “seleciona” pelo tamanho do corpo e do aparelho bucal. Esse mecanismo de seleção de polinizadores como estratégia de polinização apresentado por *A. obesum* vem sendo relatado nos trabalhos realizados com espécies de Apocynaceae (OLLERTON et al., 2019) e explica a dificuldade de polinizar as flores, relatada por produtores.

A razão pólen/óvulo e a viabilidade polínica da *A. obesum* foi inferior, porém não significativa, quando comparado ao de outras espécies da mesma família, como *Allamanda blanchetii* (ARAÚJO; QUIRINO; MACHADO, 2011), *Mandevilla tenuifolia* (ARAÚJO; QUIRINO; MACHADO, 2014) e *Rauvolfia grandiflora* (LOPES; MACHADO, 1999) e os valores muito próximos ao registrado por (MARTINS et al., 2021) em *A. obesum* utilizando solução de Alexander e Lugol 2%. A baixa razão P/O classifica a espécie como autógama facultativa (CRUDEN, 1977), porém esta se comporta como xenogâmica obrigatória, uma vez que sua forte hercogamia e baixa compatibilidade, exigem um polinizador biótico. Segundo Yeo (1993), o valor baixo da P/O é resultado da maior eficiência no mecanismo de polinização que minimiza a perda de pólen a partir de sua maior aderência ao corpo do visitante.

Os dados do sistema reprodutivo mostram que *A. obesum* não é autógama e apresenta autoincompatibilidade genética, uma vez que a taxa de formação com o próprio pólen foi muito baixa (*sensu* BAWA, 1974), corroborando a sua característica de espécie xenogâmica obrigatória. Isso significa que o produtor precisa realizar cruzamentos entre indivíduos geneticamente diferentes para obter maior taxa de formação de frutos e de sementes com maior qualidade. A baixa taxa de formação de frutos a partir dos testes de autopolinização manual corroboram os resultados encontrados em outras espécies de Apocynaceae *sensu stricto*, a exemplo de *Allamanda blanchetii* (0%) (ARAÚJO; QUIRINO; MACHADO, 2011), *Rauvolfia grandiflora* (0%) (LOPES; MACHADO, 1999) e *Mandevilla tenuifolia* (20%) (ARAÚJO; QUIRINO; MACHADO, 2014), sugerindo que esse grupo de plantas têm tendência à autoincompatibilidade genética. A taxa de polinização cruzada manual registrada em *A. obesum* mostra que o potencial máximo de formação de frutos de *A. obesum* é de 40 a 65% de sucesso, semelhante ao registrado em outras espécies de Apocynaceae *sensu stricto*, a exemplo de *Allamanda blanchetii* (40%) (ARAÚJO; QUIRINO;



MACHADO, 2011), *Nerium oleander* (68%) (HERRERA, 1991) e *Mandevilla tenuifolia* (36,6%) (ARAÚJO; QUIRINO; MACHADO, 2014) e bem superior à taxa de *Rauvolfia grandiflora* (10,7%) (LOPES; MACHADO, 1999).

Na espécie *M. tenuifolia* foi registrada uma elevada taxa de abortos dos frutos oriundos da autopolinização (ARAÚJO; QUIRINO; MACHADO, 2014) e observações em campo (comunicação pessoal) mostraram que as subpopulações de *M. tenuifolia* apresentavam indivíduos com flores deformadas, semelhante ao registrado em *A. obesum*. Isso sugere que autopolinizações realizadas indiscriminadamente, entre indivíduos com forte parentesco genético, podem aumentar as chances de endogamia nas gerações, de forma a alterar a morfologia floral e gerar esterilidade. É necessário chamar atenção dos produtores para o cuidado na realização de cruzamentos manuais aleatórios, pois essa prática poderá aumentar as chances de má formação nas gerações dos indivíduos cultivados. Considerando o potencial ornamental, gerações de indivíduos estéreis e/ou com flores deformadas, não é um fator desejável. Mais estudos precisam ser realizados para compreender o nível de endogamia e variação genética em *A. obesum*.

A utilização da técnica sem seccionar as flores (FNS), simulando o aparelho bucal do polinizador com o náilon, promoveu uma taxa de formação de frutos em torno de 40% a depender da compatibilidade genética dos indivíduos. Essa taxa de formação de frutos da técnica FNS foi equivalente à taxa registrada utilizando a técnica de flores totalmente seccionadas (FTS) usando pincel ou palito. Por outro lado, a técnica de flores parcialmente seccionadas (FPS), utilizando náilon, se mostrou a mais eficiente, com a taxa de formação superior a 60% dos cruzamentos realizados, enquanto o uso de palito e pincel se mostraram menos eficientes com uma média de 33%. Sendo assim, diferente do esperado, a técnica de polinização FNS não promoveu um aumento considerável nas taxas de frutos formados em relação as demais técnicas, além disso, essa requer mais paciência e treinamento, o que não seria prático para os produtores. A técnica FPS com náilon foi a mais promissora, mais prática e acessível, sendo indicada para a polinização das flores da Rosa do Deserto.

A qualidade dos frutos e sementes não depende dos materiais utilizados para a polinização manual, pois esse critério é definido pela combinação genética dos parentais. A biometria dos frutos e sementes divergiram dos resultados encontrados por Colombo et al. (2015), que registraram frutos com comprimento maior e largura menor, e as

sementes com comprimento, largura e peso pouco superior. A média do número de sementes formadas por fruto foi próxima aos valores encontrados por (АВЕКИН; ГАЙДАРЖИ, 2016) e (COLOMBO et al., 2015) que foram, em média, respectivamente, 80 e 75 sementes por folículo. Os frutos provenientes dos tratamentos realizados não apresentaram diferença significativa no tempo de desenvolvimento e amadurecimento entre si e entre os resultados registrados por (АВЕКИН; ГАЙДАРЖИ, 2016). Segundo COLOMBO et al. (2015), o desenvolvimento dos frutos e sementes podem ser influenciados por vários fatores, tais como condições ambientais e estado nutricional das plantas. No entanto, a qualidade dos frutos e o número de sementes viáveis também parecem ser fortemente influenciados pela compatibilidade genética entre os indivíduos e isso precisa ser testado.

## CONCLUSÕES

A espécie *A. obesum* é alógama e autoincompatível, portanto, é uma espécie xenogâmica obrigatória. Essas características exigem o serviço de polinizadores, que podem estar ausentes em áreas de cultivo, tornando-se necessária a polinização cruzada manual pelos produtores para a formação de frutos. A taxa de formação de frutos é em torno de 65% quando mantidas as condições de manejo, eficiência na polinização e qualidade genética dos parentais. A técnica utilizando náilon em flores parcialmente seccionadas foi a mais eficiente e mais prática, promovendo uma média de 66,7% de formação de frutos, sendo, portanto, a mais indicada na polinização manual da Rosa do Deserto. Além disso, autopolinizações manuais aleatórias não são recomendadas sob o risco de promover gerações de indivíduos com flores deformadas e estéreis, prejudicando o potencial ornamental, bem como a produção de frutos nas gerações seguintes.

### Perspectivas

Com os resultados obtidos será possível qualificar produtores, visando o aumento na produção de mudas oriundas de sementes de *Adenium obesum* para fins comerciais, auxiliar na investigação dos possíveis polinizadores, bem como subsidiar o desenvolvimento de pesquisas para o melhoramento genético da espécie.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

АВЕКІН, Я. В.; ГАЙДАРЖИ, М. М. Генеративне Розмноження *Adenium Obesum* (Forssk.) Roem. & Schult. в умовах інтродукції. **Інтродукція рослин**, n. 3, p. 57–63, 2016.

ALBERS, P.; VAN DER MAESEN, J. M. C. Pollination of Apocynaceae. **Wageningen Agricultural University Papers**, v. 94, p. 61–81, 1994.

ALEXANDER, M. P. A. Versatile stain for pollen fungi, yeast and bacterium. **Stain Technology**, v. 1, p. 13–18, 1980.

ARAÚJO, L. D. A. DE; QUIRINO, Z. G. M.; MACHADO, I. C. Fenologia reprodutiva, biologia floral e polinização de *Allamanda blanchetii*, uma Apocynaceae endêmica da Caatinga. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 34, n. 2, p. 211–222, 2011.

ARAÚJO, L. D. A. DE; QUIRINO, Z. G. M.; MACHADO, I. C. High specialisation in the pollination system of *Mandevilla tenuifolia* (JC Mikan) Woodson (Apocynaceae) drives the effectiveness of butterflies as pollinators. **Plant Biology**, v. 16, p. 947–955, 2014.

AYRES, M. et al. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. **INstituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá - IDMS/MCT/CNPQ**, 2007.

COLOMBO, R. C. et al. Biometric description of fruits and seeds, germination and imbibition pattern of desert rose [*Adenium obesum* (Forssk.), Roem. & Schult.]. **Journal of Seed Science**, v. 37, n. 4, p. 206–213, 1 out. 2015.

COLOMBO, R. C. et al. **Adenium obesum as a new potted flower: Growth management Ornamental Horticulture** Brazilian Society of Floriculture and Ornamental Plants, , 2018.

CRUDEN, R. W. Pollen-ovule ratios: a conservative indicator of breeding systems in flowering plants. **Evolution**, v. 35, p. 964–974, 1977.

ENDRESS, M. E.; BRUYNS, P. V. A Revised Classification of the Apocynaceae s.l. **Springer on behalf of New York Botanical Garden Press**, v. 66, n. 1, p. 1–56, 2000.

ENDRESS, M. E.; LIEDE-SCHUMANN, S.; MEVE, U. An updated classification for Apocynaceae. **Phytotaxa**, v. 159, n. 3, p. 175–194, 14 fev. 2014.

FALLEN, M. E. Floral structure in Apocynaceae: Morphological, functional and evolutionary aspects. **Botanischer Jahrbucher Systematik**, v. 106, p. 245–286, 1986.

HERRERA, J. The reproductive biology of a riparian Mediterranean shrub, *Nerium oleander* L. (Apocynaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 106, n. 2, p. 147–172, 1991.

HOWELL, G. J.; SILATER, A. T.; KNOX, R. B. Secondary pollen presentation in Angiosperms and its biological significance. **Australian Journal of Botany**, v. 41, p. 417–438, 1993.

K. S. BAWA. Breeding systems tree species lowland tropical community. **Evolution**, v. 28, n. 1, p. 85–92, 1974.

KEARNS, C. A.; INOUE, D. W. No Title Techniques for pollination biologists. **University Press of Colorado, Niwot**, 1993.

LOPES, A. V.; MACHADO, I. C. Pollination and Reproductive Biology of *Rauvolfia grandiflora* (Apocynaceae): Secondary Pollen Presentation, Herkogamy and Self-Incompatibility. **Plant Biology**, v. 1, n. 5, p. 547–553, 1999.

MARTINS, V. et al. Viabilidade polínica de rosa-do-deserto (Apocynaceae) por meio de testes colorimétricos. **Scientific Electronic Archives**, v. 14, n. 5, p. 85–88, 2021.

MCBRIDE, K. et al. Effect of light intensity and nutrition level on growth and flowering of *Adenium obesum* “Red” and “Ice Pink.” **HortScience**, v. 49, n. 4, p. 430–433, 2014a.

MCBRIDE, K. M. et al. Mineral nutrition of *Adenium obesum* ‘Red.’ **HortScience**, v. 49, n. 12, p. 1518–1522, 2014b.

MORELES, J. F. Estudios en las Apocynaceae Neotropicales XIX : La familia Apocynaceae S. STR. (Apocynoideae e, Rauvolfioideae) de Costa Rica. **Instituto de Botánica Darwinion**, v. 43, n. 1/4, p. 90–191, 2005.

NAZAR, N. et al. The taxonomy and systematics of Apocynaceae: Where we stand in 2012. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 171, n. 3, p. 482–490, 2013.

OLLERTON, J. et al. The diversity and evolution of pollination systems in large plant clades: Apocynaceae as a case study. **Annals of Botany**, v. 123, n. 2, p. 311–325, 2019a.

OLLERTON, J. et al. The diversity and evolution of pollination systems in large plant clades: Apocynaceae as a case study. **Annals of Botany**, v. 123, n. 2, p. 311–325, 2019b.

ROWLEY, G. D. The Pollination Mechanism of *Adenium* (Apocynaceae). **British Cactus and Succulent Society**, v. 35, n. 1, p. 2–5, 1980.

SANTOS, M. M. DOS et al. Tecnologias para produção de mudas de rosa do deserto (*Adenium obesum*). **Multi-Science Journal**, v. 1, n. 3, p. 79–82, 2015.

SCHICK, B. Untersuchungen über die Biotechnik der Apocynaceenblüte I. Morphologie und Funktion des Narbenkopfes. **Flora**, v. 170, p. 394–432, 1980.

SCHICK, B. Untersuchungen über die Biotechnik der Apocynaceenblüte. II. Bau und Funktion des Bestäubungsapparates. **Flora**, v. 172, p. 347–371, 1982.

SCHLINDWEIN, C. et al. Polinização da Mangabeira (*Hancornia speciosa*). In: **Terceira Semana dos Polinizadores: palestras e resumos**. Petrolina - PE: Embrapa semiárido, 2012. p. 72–80.

SILVEIRA, M. P. C. **Avaliação dos parâmetros ecofisiológicos e de crescimento em rosa do deserto sob restrição hídrica associada ao filme de partícula de CaCO<sub>3</sub>**. [s.l.] Universidade Federal de Sergipe, 2016.

SIMONE, M.; PEREIRA, D. C. Flores e plantas ornamentais. p. 1–16, 2019.

SINGH, A. et al. Evaluation of *Adenium obesum* for Potted Ornamentals under Soilless Growing System. v. 6, n. 12, p. 2141–2146, 2017.

SINGH, A. et al. New Multipetalous Variety G. Ad.1 of *Adenium obesum*. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**, v. 8, n. 07, p. 197–203, 2019.

UFPB. **LOCALIZAÇÃO - UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**. Disponível em: <<http://www.cca.ufpb.br/>>. Acesso em: 25 ago. 2010.

VIANA, S. S.; DOS SANTOS, J. U. M.; SIMÕES, A. O. Diversidade taxonômica de Apocynaceae na Ilha do Marajó, PA, Brasil. **Rodriguesia**, v. 68, n. 2, p. 623–652, 1 abr. 2017.

YEO, P. F. **Secondary pollen presentation: form, function and evolution**. Springer-Verlag, Wien, New York: [s.n.]. v. 6.

# CIÊNCIAS DA SAÚDE

# AValiação *IN VITRO* DO POTENCIAL DE COPRODUTOS DO PROCESSAMENTO DE FRUTAS TROPICAIS COMO MEIO DE CULTIVO DE CEPAS PROBIÓTICAS DE *Lactobacillus*

Iviny Santos de Lima<sup>1</sup>. Carolyn Mesquita Araújo<sup>2</sup>. Maria Elieidy Gomes de Oliveira<sup>3</sup>

## RESUMO

A produção de frutas tem crescido bastante ultimamente sendo considerado um segmento econômico de grande relevância, a maior parte dessa produção é destinada às indústrias de processamento, onde são utilizadas para fabricação de diversos produtos. Com isso, elevadas quantidades de coprodutos são geradas, estes constituídos por cascas e sementes que apresentam em sua composição compostos bioativos com grande potencial de uso. Objetivou-se avaliar o potencial de utilização desses coprodutos como meio de cultivo de cepas probióticas do gênero *Lactobacillus*. Foi realizada a caracterização dos parâmetros físicos e físico-químicos dos coprodutos originados do processamento das frutas (acerola, caju e goiaba), elaboração dos meios de cultivos e monitoramento do crescimento das cepas probióticas nos diferentes meios. Os achados desta pesquisa demonstram o potencial promissor dos coprodutos estudados como meio de cultivo de cepas probióticas, sugerindo essas matrizes como ingredientes com aplicações promissoras na indústria de alimentos.

Palavras-chave: Fruticultura. coprodutos industriais. probióticos. agregação de valor.

---

<sup>1</sup> Estudante de Iniciação Científica: ivinylima@sistemica.org.br; (83) 99844-2605.

<sup>2</sup>

<sup>3</sup> Orientadora: elieidynutri@yahoo.com.br; (83) 99688-6068.

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Avaliação do potencial de utilização de coprodutos do processamento de frutas tropicais como meio de cultivo e substrato protetor de cepas probióticas de *Lactobacillus* submetidas a processo de liofilização/Avaliação *in vitro* do potencial de coprodutos do processamento de frutas tropicais como meio de cultivo de cepas probióticas de *Lactobacillus*  
Tel (83) 3216-7570; cgpaic@propesq.ufpb.br.

## APRESENTAÇÃO

O consumo de frutas ou produtos à base de frutas (sucos e polpas congeladas) tem crescido bastante em todo o mundo, devido a sua composição naturalmente nutritiva que confere benefícios à saúde do consumidor (GARCIA et al., 2016; GORINSTEIN et al., 2011; ORREGO et al., 2014). Impulsionado pelo consumo, a produção de frutas cresceu bastante nos últimos anos, e países como Índia, China e Brasil são destaque no cenário mundial (SILVA et al., 2014). Para frutas tropicais, o Brasil é considerado o maior produtor do mundo, sendo que acerola (*Malpighia glabra* L.), caju (*Anacardium occidentale* L.) e goiaba (*Psidium guajava* L.) são exemplos de frutas tropicais cultivadas em larga escala, valorizadas por suas características nutricionais e boa aceitação sensorial (IBGE, 2018; SILVA et al., 2014).

A alta produtividade no setor do processamento decorrente da expansão da fruticultura brasileira ocasionou um aumento considerável no número de indústrias de processamento de frutas, gerando uma elevada quantidade de coprodutos industriais (ARAÚJO et al., 2014). Esses coprodutos derivados das indústrias de processamento são constituídos de cascas, sementes e bagaço que representam de 10 a 60% do peso total da fruta. Geralmente são utilizados como ração animal e o excedente é descartado em aterros sanitários, acarretando impactos ambientais negativos (ARAÚJO et al., 2014; AYALAZAVALA et al., 2011; QUINTANA et al., 2017).

Recentemente, esses coprodutos de frutas têm ganhado uma atenção especial devido ao seu conteúdo nutricional em comparação com a porção comestível da fruta (CAN-CAUICH et al., 2017). Embora se saiba que os coprodutos de frutas apresentam em sua composição fontes importantes de nutrientes, seu potencial biotecnológico de utilização apenas começou a ser explorado recentemente (SAH et al., 2016). Vários estudos têm o foco na identificação de compostos bioativos, tais como vitaminas, minerais, pigmentos e compostos fenólicos, como a quantificação de antocianinas de diversos coprodutos originados do processamento de frutas (ABREU et al., 2013; INFANTE et al., 2013; SANCHO et al., 2015). Considerando que esses insumos são fontes de compostos bioativos e com baixo custo de aquisição, eles poderiam ser aproveitados por indústrias de alimentos funcionais e farmacêuticas.



Uma das categorias mais lucrativas e importantes dos alimentos funcionais são os probióticos, definidos como microrganismos vivos que, quando ingeridos em quantidades adequadas, conferem efeitos benéficos à saúde do consumidor (BANSAL et al., 2016; HILL et al., 2014). Dentre estes, temos as bactérias ácido lácticas (BAL) pertencentes ao gênero *Lactobacillus*, amplamente utilizadas para formulação de novos alimentos. Para produção dessas culturas iniciadoras, as indústrias utilizam meios de crescimento para gerar elevadas quantidades de biomassa de células bacterianas para seu uso posterior em produtos alimentícios. O caldo MRS (Man, Rogosa e Sharpe) é um dos meios de cultivo mais bem estabelecidos do mercado para o crescimento de cepas probióticas, porém seu custo é elevado, principalmente para o uso em larga escala. Portanto, a produção de culturas iniciadoras em nível industrial requer meios de cultivo econômicos que permitam uma produção adequada de biomassa bacteriana.

Vários outros resíduos agroindustriais foram propostos como meios de cultivo alternativo para produção de bactérias ácido lácticas, como o soro do leite, okara (resíduo da soja) e broto de malte (CEJAS et al., 2017; GOLOWCZYC et al., 2013; QUINTANA et al., 2017). O subproduto do caju foi usado como fonte de carbono para suplementar meios de cultura, demonstrando ter efeito prebiótico sobre cepas de *Lactobacillus* com aumento da biomassa (DUARTE et al., 2017). Resíduos de abóbora foram utilizados como substrato para cepas de *Lactobacillus casei*, que serviu para aumentar o rendimento de biomassa das células bacterianas (GENEVOIS et al., 2016).

Além disso, para que os coprodutos das frutas sejam utilizados como ingredientes para o desenvolvimento de alimentos funcionais, se faz necessário um melhor conhecimento sobre sua composição química, que pode contribuir para a melhor utilização destes materiais (ABDENNACER et al., 2015). Assim, configura-se a importância da realização de pesquisas que busquem ampliar os conhecimentos existentes sobre o potencial desses coprodutos como meio de cultivo para a produção de probióticos. Considerando esses achados, os coprodutos de frutas podem ser utilizados como meio de cultivo econômico para produção de grandes quantidades de iniciadores em nível industrial, reduzindo problemas ambientais causados pelo descarte inadequado.

O presente estudo representa uma possibilidade de obtenção de informações ainda escassas na literatura científica, no que diz respeito à utilização de coprodutos de frutas como meio de cultivo de cepas probióticas. A proposta traz uma visão de inovação e

sustentabilidade para o segmento da fruticultura no agronegócio, quando consideradas possíveis aplicações que repercutem na agregação de valor a coprodutos gerados em decorrência do processamento de frutas de interesse econômico. Ao avaliar o potencial dos coprodutos como novos ingredientes candidatos de uso para a formulação de meios de cultura seletivos para as BAL com capacidade de utilização como insumos biotecnológicos para fins industriais, há uma representação de um campo de estudo muito pouco abordado, e ainda não explorado quando considerado os coprodutos sugeridos neste estudo. Este projeto direciona-se a uma abordagem de aplicabilidade tecnológica destes coprodutos, principalmente pela busca de ingredientes prebióticos para serem utilizados no crescimento de culturas de BAL em processos biotecnológicos de interesse para diferentes setores da indústria de alimentos e farmacêutica.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### **Processamento de frutas e geração de coprodutos**

As frutas são fontes naturais de energia, vitaminas, minerais, antioxidantes e fibras alimentares, componentes valiosos na dieta humana (SILVA et al., 2014; ORREGO et al., 2014;). Evidências crescentes mostram a importância desses micronutrientes para a saúde humana (OBON; DIAZ-GARCIA; CASTELLAR, 2011; RUFINO et al., 2010). Diante disso, o consumo de frutas tem aumentado significativamente nos últimos anos em todo o mundo.

A produção mundial de frutas está em constante crescimento, o Brasil se destaca como um dos principais produtores de frutas, apresentando uma produção que supera 41 milhões de toneladas, ultrapassando países como os Estados Unidos, Itália e Espanha (GONZALEZ-AGUIAR et al., 2008). Favorecido pela posição geográfica, características do solo e condições climáticas, o Brasil oferece espécies tropicais e subtropicais o ano inteiro (TREICHEL et al., 2016).

As frutas são extremamente perecíveis, por esse motivo sua comercialização na forma *in natura* para as grandes distâncias é dificultada. A maior parte da produção de frutas é destinada para o setor das agroindústrias, que as utiliza para elaboração de produtos processados, como sucos, geleias, polpas e doces. Esse processamento favorece

o consumo de produtos derivados de frutas durante todo o ano, além de agregar valor aos produtos (CAETANO; DAIUTO; VIEITES, 2012; ORREGO et al., 2014).

O processamento de frutas gera elevadas quantidades de coprodutos agroindustriais, constituídos, principalmente de cascas e sementes. Do total de coprodutos gerados por ano (cerca de 39000 toneladas), 91,7% é oriundo de indústrias alimentícias, e, aproximadamente, 33 toneladas/ano de sementes e 198 toneladas/ano de cascas são descartados pela indústria de polpas, doces, néctares e de frutas que são minimamente processadas (ANDRADE et al., 2015). Esses coprodutos não possuem um destino específico, geralmente são destinados a ração animal ou descartados de forma inadequado no meio ambiente, gerando assim, danos ao meio ambiente e prejuízos econômicos para as empresas (INFANTE et al., 2013; KONG; ISMAIL, 2011; TARGINO PINTO; SOUSA, 2010).

Estudos têm demonstrado que as frutas apresentam uma grande variedade de nutrientes e compostos antioxidantes, sendo que esses constituintes se concentram, principalmente, nas cascas e sementes (BATISTA et al., 2018; IGNAT, VOLF, POPA, 2011; SANCHO et al., 2015). Pesquisa realizada por Deng et al. (2012) demonstrou relação positiva entre os compostos fenólicos e capacidade antioxidante da casca e semente de 50 frutas estudadas, como goiaba, abacaxi, tangerina, maçã, pera e manga. Os autores concluíram que o conteúdo de ácidos fenólicos e o poder antioxidante foram maiores nas cascas e sementes quando comparado com os valores encontrados nas polpas das frutas analisadas.

Nesse contexto, vê-se a necessidade de estudos que explorem a utilização desses coprodutos, e que avaliem métodos e técnicas que garantam sua utilização como matriz para obtenção de compostos de interesse para a indústria.

### **Microrganismos probióticos**

As BAL são ferramentas biotecnológicas importantes para os diversos setores da indústria, sendo amplamente utilizadas como culturas iniciadoras e como probióticos. Entre as BAL, o gênero *Lactobacillus* tem recebido destaque para a seleção de espécies probióticas, sendo utilizadas em formulações de diversos produtos (ARGYRI et al., 2013; SUN et al., 2015).

Entre os principais benefícios das culturas probióticas se destacam o equilíbrio da microbiota intestinal, diminuição da população de patógenos, promoção da digestão da lactose em indivíduos intolerantes à lactose, alívio da constipação, aumento da absorção de minerais e produção de vitaminas (KAUR; CHOPRA; SAINI, 2003; SAAD, 2006; SAAD et al., 2012; TUOHY et al., 2003). Estudos de Rijkers et al. (2011) assim como de Oliveira e Gonzales-Molero (2016) relatam o efeito positivo de probióticos na prevenção e tratamento da diarreia associada à ingestão de antibióticos e enterocolite necrosante, como também que o consumo de probióticos pode estimular vários componentes do sistema imunológico. Outros estudos (LI et al., 2014; SADRZADEH-YEGANEH et al., 2010; ZHANG et al., 2017) confirmam que a administração de cepas probióticas pode modular o metabolismo lipídico, e também exercer ação hipolipemiante, podendo ser utilizado no controle dos desequilíbrios decorrentes da obesidade.

O conceito da FAO/WHO (2002) não estabelece exatamente uma quantidade adequada de microrganismos probióticos que possa gerar benefícios para a saúde do hospedeiro. A legislação brasileira afirma que as alegações de saúde reivindicadas para determinada cepa deverão ser comprovadas caso a caso com estudos que claramente confirmem que determinada dose viável de células quando ingerida irá fornecer os efeitos alegados. Apesar disso, autores sugerem quantidades mínimas de  $10^6$  -  $10^7$  de UFC por grama ou mililitro de células viáveis do microrganismo probiótico em produtos alimentícios para que possam proporcionar benefícios à saúde (DING; SHAH, 2008; NUALKAELKUL; CHARALAMPOPOULOS, 2011; GEBARA et al., 2015).

A exploração industrial da BAL como cultura inicial depende de suas tecnologias de concentração e preservação, que podem garantir a entrega de culturas estáveis em termos de viabilidade e atividade funcional (PALMFELDT e HAHN-HÄGERDAL, 2000; YOUSSEEF et al., 2016). Vários fatores podem influenciar na sobrevivência das cepas bacterianas durante os processos de preservação, como população inicial de microrganismos, meio de crescimento, utilização de crioprotetores, métodos de secagem e condições de armazenamento (STRASSER et al., 2009; TEIXEIRA et al., 1995).

A composição dos meios de cultura (crescimento) determina fortemente a composição das membranas lipídicas bacterianas (SMITTLE et al., 1974; TYMCZYSZYN et al., 2005), estando relacionada diretamente com a sua estabilidade durante os processos de preservação (GOMEZ-ZAVAGLIA et al., 2000). *Lactobacillus plantarum* CIDCA 83114

cultivada em okara (resíduo da soja) induziu mudanças na composição de ácidos graxos, aumentando a fluidez da membrana bacterianas, proporcionando uma melhor recuperação bacteriana após processos de desidratação (QUINTANA et al., 2017). O comportamento de crescimento verificado no meio GEM (meio comestível geral) incentiva mais estudos sobre meios de cultivo alternativos para produção culturas iniciadoras em larga escala (GARCIA et al., 2016).

Considerando isso, estudos são necessários para avaliar a utilização de coprodutos de frutas como meios de cultivo alternativos e econômico para produção de grandes quantidades de culturas iniciadoras em nível industrial, sendo considerada uma estratégia interessante para lidar com o aproveitamento destes coprodutos e no desenvolvimento de novos alimentos.

## METODOLOGIA

### **Obtenção e preparação dos coprodutos de frutas**

Os coprodutos das frutas de acerola, caju e goiaba foram obtidos de empresas de processamento de frutas localizadas na cidade João Pessoa/PB. As amostras foram coletadas de vários lotes do processamento, totalizando, aproximadamente, 6 Kg de cada coproduto de fruta, as quais foram colocadas assepticamente em sacos estéreis, e transportadas em caixas isotérmicas com gelo até o Laboratório de Microbiologia e Bioquímica de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, Campus I – João Pessoa/PB, onde foram congelados. Em seguida, foram submetidos ao processo de liofilização (LIOTOP®; modelo L-101; São Carlos, Brasil) a uma temperatura de  $-55 \pm 2^\circ\text{C}$ , com pressão de vácuo  $<138 \mu\text{HG}$ , velocidade de liofilização de 1 mm/h, por, aproximadamente, 24 h. O material liofilizado foi triturado usando um misturador doméstico (em baixa velocidade por 10 min) e peneirado através de uma malha fina para obter um pó com um tamanho médio de partícula  $<1,0 \text{ mm}$ . O pó foi armazenado a uma temperatura de  $-18 \pm 1^\circ\text{C}$  em potes de vidro envolvidos por papel alumínio até a realização dos ensaios.

## **Caracterização dos coprodutos de frutas liofilizados**

Os coprodutos liofilizados foram submetidos às análises físicas e físico-químicas, de acordo com a metodologia descrita pela AOAC (2016). Para tanto, foram realizados os seguintes ensaios: determinação da atividade de água a 25 °C por meio do uso de aparelho Aqualab® (modelo CX-2 Water Activity System, Decagon, Washington – USA); pH, usando um potenciômetro (modelo Q400AS; Quimis®, Diadema, São Paulo, Brasil); acidez molar por meio de titulação; umidade por meio de secagem direta em estufa estabilizada a 105 °C até obtenção de peso constante; teor de cinzas, quantificado por meio de carbonização, seguida de incineração em forno mufla a 550 °C; determinação de lipídeos segundo o método de Folch, Less e Stanley (1957); e quantificação do teor de proteína pelo método Kjeldahl, usando 5,75 como fator de conversão do nitrogênio total presente nas amostras. Os teores de fibra solúvel e insolúvel foram determinados utilizando o método enzimático-gravimétrico (PROSKY et al., 1992).

Os açúcares (glicose, frutose, maltose) e ácidos orgânicos (cítrico, láctico, málico e succínico) foram determinados por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) utilizando cromatógrafo AGILENT (modelo 1260 Infinity LC, Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA) equipado com bomba quaternária de solventes (modelo G1311C), degaseificador, compartimento de colunas termostaticado (modelo G1316A) e amostrador automático (modelo G1329B), acoplado em Detector de Arranjos de Diodos (DAD) (modelo G1315D) e Detector de Índice de Refração (RID) (modelo G1362A). Os dados obtidos foram processados utilizando o software OpenLAB CDS ChemStation Edition™ (Agilent Technologies). Os padrões de açúcares foram obtidos da Sigma-Aldrich (St. Louis, EUA) e da Chem Service (West Chester, EUA); os padrões para os ácidos orgânicos foram obtidos da Vetec Química Fina (Rio de Janeiro, Brasil), todos com um grau de pureza  $\geq 99\%$ . A água ultrapura foi obtida em sistema MilliQ®, e o ácido sulfúrico da Merck (Darmstadt, Alemanha).

O procedimento analítico seguiu as recomendações previamente descritas por Ball et al. (2011). Para determinação dos açúcares e ácidos orgânicos, a detecção foi realizada no RID. A coluna utilizada foi a Agilent Hi-Plex H (300 x 7,7 mm) com partículas internas de 8,0  $\mu\text{m}$ , protegida com uma coluna de guarda PL Hi-Plex H 5x3 mm (Agilent Technologies). As temperaturas do forno de colunas e detector foram mantidas em 50 °C. O volume de injeção da amostra (previamente diluída em água ultrapura e filtrada em

membrana de 0,45 µm - Millex Millipore, Barueri, SP, Brasil) foi de 10 µL, com fluxo de 0,5 mL/min e tempo de corrida de 20 min. A fase móvel utilizada foi o H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a 4,0 mM/L de água ultrapura.

## **Ensaio da utilização dos coprodutos como meio de cultivo**

### *Elaboração dos meios de cultura a partir dos coprodutos liofilizados*

Seguido a liofilização, os coprodutos das frutas em forma de pó foram suspensos individualmente em água destilada para obter uma suspensão de 5% p/v. Essas suspensões foram homogeneizadas em um Ultra Turrax T25 (IKA, Staufen im Breisgau, Alemanha), e logo depois autoclavadas por 15 min a 121 °C. Os meios de cultura foram denominados, MCAce (obtido a partir do coproduto de acerola), MCCaj (obtido a partir do coproduto de caju), MCGoi (obtido a partir do coproduto de goiaba) e CMRSCont (utilização do caldo MRS como controle).

### *Microrganismos e preparação do inóculo*

Para avaliação da utilização dos coprodutos como meio de cultura para as BAL foram utilizadas como cepas testes: *L. acidophilus* LA-05, *L. paracasei* L-10 e *L. casei* L-26. Estas cepas foram obtidas da Coleção de Microrganismos da Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica do Porto (Porto, Portugal). As culturas em estoque foram mantidas em caldo de Mann, Rogosa e Sharpe (CMRS; Himedia, Mumbai, Índia) contendo glicerol (150 g/L) a uma temperatura de -20 °C. Para obtenção do inóculo, as cepas testes supracitadas foram cultivadas, individualmente, em overnight em CMRS (2% v/v) a 37 °C, em condições aeróbias. Após esse tempo, cada cultura foi adicionada (2% v/v) em caldo MRS fresco e incubada nas mesmas condições até atingir a fase estacionária (20-24 h de incubação), posteriormente foram inoculadas (2% v/v) nos diferentes meios de cultivo MCAce, MCCaj, MCGoi e CMRSCont, sendo em seguida incubados a 37 °C com agitação por 24 horas.

### *Monitoramento do crescimento bacteriano*

Para avaliar o potencial dos coprodutos de frutas como meio de cultura para cepas de *Lactobacillus* foi realizada a contagem de células viáveis de bactérias testadas antes (tempo 0, logo após o preparo da suspensão das cepas nos diferentes meios de cultura) e em diferentes intervalos de tempo de incubação (6, 12, 18, 24 h de pós-incubação). Para isso, alíquotas dos meios de culturas contendo as cepas de *Lactobacillus* foram submetidas a diluições em série utilizando solução salina esterilizada (NaCl 8,5 g/ L) e dispensadas em placas contendo ágar MRS (HiMedia) utilizando-se a técnica de inoculação em microgota (HERIGSTAD; HAMILTON; HEERSINK, 2001). As placas foram incubadas anaerobicamente (Anaerobic System Anaerogen, Oxoid) a 37 °C durante 48 h, e os resultados das contagens foram expressos como log UFC/mL.

### **Análises estatísticas**

Todos os ensaios foram realizados em triplicata e em três experimentos distintos e independentes, sendo os resultados expressos como a média dos dados obtidos nestes ensaios. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguido do teste de Tukey, utilizando um  $p \leq 0,05$ . Para o tratamento estatístico foi utilizado o software Sigma Stat. 3.5 (Jandel Scientific Software, San Jose, Califórnia).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados da caracterização físico-química dos coprodutos de frutas (acerola, caju e goiaba) liofilizados.



**Tabela 1** – Caracterização físico-química (média ± DP) dos coprodutos liofilizados.

<b>Parâmetros</b>	<b>Acerola</b>	<b>Caju</b>	<b>Goiaba</b>
$a_a$ (g/100 g)*	0,306 ±0,006 <sup>b</sup>	0,188 ±0,005 <sup>c</sup>	0,544 ±0,002 <sup>a</sup>
pH (g/100 g)	3,24 ±0,02 <sup>c</sup>	4,93 ±0,01 <sup>b</sup>	5,12 ±0,02 <sup>a</sup>
Acidez Molar (g/100 g)	34,14 ±0,13 <sup>b</sup>	44,30 ±0,65 <sup>a</sup>	11,26 ±0,67 <sup>c</sup>
Umidade (g/100 g)	8,63 ±0,18 <sup>b</sup>	9,59 ±0,20 <sup>a</sup>	7,56 ±0,17 <sup>c</sup>
Cinzas (g/100 g)	1,71 ±0,04 <sup>a</sup>	1,54 ±0,04 <sup>b</sup>	1,64 ±0,01 <sup>ab</sup>
Proteína (g/100 g)	8,48 ±0,11 <sup>b</sup>	6,62 ±0,04 <sup>c</sup>	9,26 ±0,10 <sup>a</sup>
Lipídios (g/100 g)	5,21 ±0,14 <sup>b</sup>	3,88 ±0,10 <sup>c</sup>	13,19 ±0,29 <sup>a</sup>
<i>Fibra Dietética (g/100 g)</i>			
Fibras Totais	69,25 ±1.06 <sup>b</sup>	49,22 ±1.73 <sup>c</sup>	82,55 ±2.05 <sup>a</sup>
Fibras Solúveis	8,09 ±0.69 <sup>b</sup>	1,74 ±0.53 <sup>c</sup>	33,44 ±3.63 <sup>a</sup>
Fibras Insolúveis	61,16 ±1.75 <sup>a</sup>	47,49 ±2.26 <sup>b</sup>	49,12 ±1.58 <sup>b</sup>
<i>Açúcares Simples (g/100 g)</i>			
Frutose	8,48 ±0,01 <sup>a</sup>	4,80 ±0,01 <sup>b</sup>	3,92 ±0,01 <sup>c</sup>
Glicose	5,31 ±0,01 <sup>a</sup>	4,88 ±0,01 <sup>b</sup>	3,17 ±0,01 <sup>c</sup>
Maltose	1,52 ±0,01 <sup>b</sup>	1,97 ±0,01 <sup>a</sup>	1,53 ±0,0 <sup>b</sup>
<i>Ácidos orgânicos (g/100 g)</i>			
Ácido Cítrico	2,89 ±0,01 <sup>a</sup>	0,68 ±0,01 <sup>b</sup>	0,51 ±0,01 <sup>c</sup>
Ácido Málico	0,72 ±0,01 <sup>a</sup>	0,34 ±0,01 <sup>b</sup>	0,35±0,01 <sup>b</sup>
Ácido Succínico	0,40 ±0,01 <sup>c</sup>	1,83 ±0,01 <sup>b</sup>	2,67 ±0,01 <sup>a</sup>
Ácido Lático	2,55 ±0,01 <sup>a</sup>	1,73 ±0,01 <sup>b</sup>	1,21 ±0,01 <sup>c</sup>

\* $a_a$  – Atividade de água.

Os três coprodutos de frutas liofilizados apresentaram um baixo teor de atividade de água, uma vez que foram encontrados valores abaixo de 0,6 para todos, revelando assim, que as matrizes estudadas não favorecem o crescimento de microrganismos ou a produção de toxinas (ZAMORA e CHIRIFE, 2006). Esses resultados se assemelham aos encontrado no estudo de Sancho et al. (2015), no qual verificou-se um teor de atividade de água nos resíduos de caju, acerola e goiaba menor do que 0,5. Dessa forma, demonstrase a viabilidade dos coprodutos liofilizados para serem armazenados para um posterior processamento sem comprometer sua qualidade.

O pH dos três coprodutos de frutas variou de 3,24 (coproduto de acerola) a 5,12 (coproduto de goiaba). Alimentos com pH igual ou inferior a 4,6 são considerados

alimentos ácidos, estes limitam o crescimento do microrganismo *Clostridium botulinum*. Sob esse ponto de vista, o coproduto de acerola liofilizado pode ser considerado como alimento ácido. Os resultados obtidos nessa pesquisa foram próximos aos encontrados por Sancho et al. (2015) que avaliando coprodutos de frutas detectaram valores de pH que variam de 3,45 (coproduto de acerola) a 5,21 (coproduto de goiaba); o estudo de Mercali et al. (2011), que detectaram pH para a polpa de acerola de 3,28.

A acidez é dada pela presença de ácidos orgânicos que diminuem de acordo com a maturação das frutas, fenômeno causado pela oxidação no ciclo dos ácidos tricarbóxicos, importantes para síntese de compostos fenólicos, lipídios e aromas voláteis. Observou-se que as amostras analisadas apresentaram diferenças significativas entre elas, variando entre  $11,26 \pm 0,67$  g/100 g (coproduto de goiaba) a  $44,30 \pm 0,65$  g/100g (coproduto de caju). Sancho et al. (2015), obteve resultado semelhante ao coproduto de acerola ( $34,14 \pm 0,13$  g/100 g), com valores de  $34,40 \pm 0,70$  g/100 g da porção comestível da acerola.

Para o parâmetro umidade, os três coprodutos de frutas liofilizados apresentaram baixos (7,56% a 9,59%), valores esses justificados pelo processo de secagem realizado no estudo (liofilização). Resultados semelhantes foram encontrados por Anany(2015) na semente de goiaba crua (8,06%), e em outros estudos foram observados valores diferentes aos encontrados nesta pesquisa, que podem ser explicados pelo método de secagem realizada. Alimentos que são submetidos a processos de conservação de secagem como a liofilização apresentam baixos teores de umidade, favorecendo que não ocorra o crescimento de microrganismos, melhorando assim, sua estabilidade durante o armazenamento (ELIAS, 2002).

O coproduto de acerola liofilizado apresentou maior conteúdo de cinzas ( $1,71 \pm 0,04$  g/100 g) quando comparado ao de goiaba ( $1,64 \pm 0,01$  g/100 g) ( $p \leq 0,05$ ), enquanto o coproduto de caju ( $1,54 \pm 0,04$  g/100 g) apresentou resultados semelhantes ( $p > 0,05$ ) aos dois outros resíduos. Esses dados foram semelhantes aos encontrados no estudo de Sancho et al. (2015), trabalhando com os mesmos resíduos de frutas secos em forno de ar quente. No estudo desenvolvido por Marques et al. (2013), a farinha da semente de acerola apresentou valor para cinzas de  $1,65 \pm 0,05$  g/100 g, valor próximo ao da presente pesquisa. Andrade et al. (2015) quantificaram  $1,42 \pm 0,08$  g/100 g de cinzas na farinha do resíduo do caju.

Sobre o teor de proteína, observamos uma variação nos valores dos três coprodutos estudados ( $p \leq 0,05$ ). Quantidades equivalentes foram encontradas por Marques et al. (2013) na farinha da semente de acerola ( $8,51 \pm 0,11$  g/100 g), e no estudo de Anany (2015), que observou em semente da goiaba crua valores próximos ( $8,41 \pm 0,24$  g/100 g) ao encontrado no coproduto de goiaba liofilizado ( $9,26 \pm 0,10$  g/100 g).

Em relação aos lipídeos, também houve variação nos teores determinados nos coprodutos ( $p \leq 0,05$ ). No estudo de Sancho et al. (2015), o resíduo de goiaba ( $11,58 \pm 0,01$  g/100 g) apresentou valores aproximados aos encontrados no coproduto de goiaba ( $13,19 \pm 0,29$  g/100 g). Batista et al. (2018) também verificou valores mais elevados de lipídios nos resíduos de goiaba ( $9,27 \pm 0,13$  g/100 g), corroborando com os dados obtidos no nosso estudo. Costa et al. (2009) disseram que o tipo do processo de secagem pode interferir no teor lipídico de resíduos que contenham sementes, corroborando com as diferenças detectadas no nosso estudo quando comparados com a literatura.

Fibras alimentares são consideradas como carboidratos de origem vegetal, sendo classificadas de acordo com a sua solubilidade em água, como solúveis e insolúveis, estando relacionadas a ações fisiológicas sobre o organismo humano. Neste estudo, valores mais altos de fibra alimentar total foram observados no coproduto de goiaba  $82,55$  g/100 g ( $\pm 2,05$ ), seguido do coproduto de acerola  $69,25$  g/100 g ( $\pm 1,06$ ) e coproduto de caju  $49,22$  g/100 g ( $\pm 1,73$ ) ( $p \leq 0,05$ ), demonstrando que os coprodutos são fontes de fibras.

Quanto aos valores determinados para fibras solúveis e insolúveis, observa-se que variam entre os coprodutos ( $p \leq 0,05$ ), com destaque para um maior teor de fibra solúvel no coproduto de goiaba ( $33,44 \pm 3,63$  g/100 g) e fibra insolúvel em coproduto de acerola ( $61,16 \pm 1,75$  g/100 g). Marques et al. (2013) encontraram valores de  $8,74$  g/100 g ( $\pm 0,53$ ) em farinha do bagaço de acerola, valor este semelhante ao resultado determinado para o coproduto de acerola  $8,09$  g/100 g ( $\pm 0,69$ ). Os resultados de fibras determinados nesta pesquisa comprovam que os coprodutos de frutas liofilizados estudados podem ser utilizados tanto para o enriquecimento de produtos alimentícios, bem como para estudos biotecnológicos com uso destes coprodutos como fonte de carbono para meios de cultivo de bactérias ácido lácticas.

Correlacionando alguns dos resultados da caracterização dos três coprodutos de frutas liofilizados encontrados na presente pesquisa com os analisados por Batista et al.

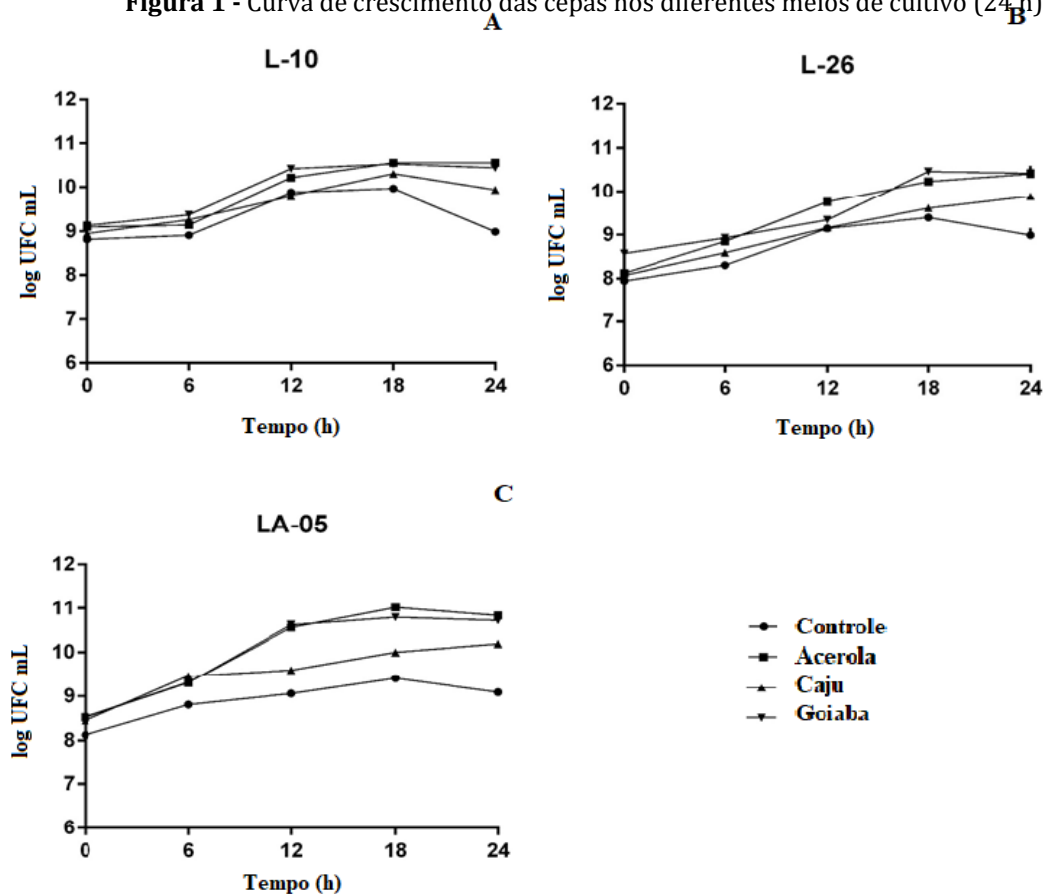
(2018), é possível perceber que, em sua maioria, os valores se assemelham, visto que foi utilizado os mesmos coprodutos de frutas e o mesmo método de secagem (liofilização).

Neste estudo foram detectados 3 açúcares simples nos coprodutos. O coproduto de acerola apresentou maiores teores de frutose ( $8,48 \pm 0,01$  g/100 g) quando comparado aos demais coprodutos de caju ( $4,80 \pm 0,01$  g/100 g) e de goiaba ( $3,92 \pm 0,01$  g/100 g) ( $p \leq 0,05$ ). Batista et al. (2018) estudando resíduo de acerola detectaram valores próximos ao de nossa pesquisa ( $9,64 \pm 0,02$  g/100 g). Os valores de glicose variaram de  $5,31 (\pm 0,01)$  a  $3,17 (\pm 0,01)$ , para o coproduto de acerola e de goiaba, respectivamente. Referente a maltose, o coproduto de caju apresentou maior quantidade ( $1,97 \pm 0,01$  g/100 g) quando comparado aos coprodutos de acerola e goiaba ( $1,52 \pm 0,01$  e  $1,53 \pm 0,01$  g/100g, respectivamente) ( $p \leq 0,05$ ).

Em relação aos ácidos orgânicos, também houve variação entre os coprodutos estudados ( $p \leq 0,05$ ), se destacando o coproduto de acerola com teores mais elevados de ácido cítrico ( $2,89 \pm 0,01$  g/100 g), ácido málico ( $0,72 \pm 0,01$  g/100 g) e ácido láctico ( $2,55 \pm 0,01$  g/100 g). Para o ácido succínico valores mais elevados foram encontrados no coproduto de goiaba ( $2,67 \pm 0,01$  g/100 g). As variações dos resultados determinados neste estudo com outras pesquisas podem estar associadas aos estágios de maturação do fruto, local de cultivo, atributos do cultivo (solo, nutrientes e água), mudanças climáticas do ano, período do ano que os frutos foram colhidos, processos de secagem, dentre outros fatores.

Na Figura 1 (A – C) são apresentadas as curvas de crescimento das cepas testes de *Lactobacillus* nos diferentes meios de cultivos, avaliadas a partir do monitoramento de crescimento durante 24 h.

**Figura 1** - Curva de crescimento das cepas nos diferentes meios de cultivo (24 h)



Foi observado um crescimento reduzido das cepas de *Lactobacillus* testadas no meio controle (caldo MRS) quando comparados aos meios de cultivo elaborados a partir dos coprodutos de frutas ( $p \leq 0,05$ ). Esses resultados indicam que esse meio de cultivo, utilizado como meio padrão de crescimento de cepas apresenta uma aplicação restrita, relacionada principalmente a utilização de fontes de carbono adicionada para melhorar o potencial de crescimento e sobrevivência bacteriana.

Os maiores ( $p \leq 0,05$ ) efeitos de crescimento bacteriano em *L. paracasei* L-10, *L. casei* L-26 e *L. acidophilus* LA-05 durante o período de incubação foram observados nos meios de cultivo de acerola (MCAce) e de goiaba (MCGoi), seguido do meio de cultivo do caju (MCCaj). Os resultados do ensaio de microplaca mostraram que os meios de cultivos elaborados com os coprodutos de frutas favoreceram o crescimento das cepas probióticas testadas. Esses achados revelam a capacidade de diferentes espécies probióticas de *Lactobacillus* de usar os coprodutos de frutas liofilizados como uma fonte direta de carbono para promover o crescimento e a sobrevivência ao longo do tempo. A utilização de coprodutos do processamento de frutas como meio de cultivo representa

uma clara vantagem para a produção em larga escala de culturas tecnológicas starters e probióticos, pois os custos podem ser reduzidos, visto que o caldo MRS padrão apresentam um valor alto. Foi relatado que certas cepas de *Lactobacillus* fermentam coprodutos de frutas, e por esta razão, estes foram utilizados como uma fonte potencial de fibra prebiótica (OLIVEIRA et al., 2020). Os achados de nossa pesquisa demonstram o potencial da utilização de coprodutos de frutas, especificamente de acerola, caju e goiaba, como meios de cultivos potenciais para a indústria de alimentos funcionais e farmacêutica, que esse potencial está associado a composição destes insumos, com destaque para os teores de fibras e de açúcares simples, que podem ser utilizados como fonte de carbono para crescimento de bactérias ácido lácticas cultivadas nestes substratos.

## CONCLUSÃO

No presente estudo, foi possível observar que os coprodutos liofilizados de acerola, caju e goiaba apresentaram características físicas e físico-químicas favoráveis para o cultivo e crescimento de cepas probióticas a partir desses resíduos. Teores relevantes de açúcares simples foram encontrados nos três coprodutos de frutas, sendo um aspecto positivo para o crescimento das cepas probióticas de bactérias ácido lácticas, uma vez que os açúcares podem ser utilizados como fonte de substrato alimentar. Outrossim, teores significantes de fibras alimentares totais também foram encontrados nos resíduos, possivelmente influenciando na manutenção da viabilidade das cepas probióticas nos meios de cultivo.

Além disso, foi observado que os três diferentes tipos de bactérias ácido lácticas estudados tiveram respostas diferentes em relação ao crescimento bacteriano em cada meio de cultivo. Dessa forma, compreende-se que, para a produção em grande escala dessas cepas probióticas, faz-se necessária a realização de maiores estudos que identifiquem a correlação entre as espécies de frutas e o fator de crescimento das cepas probióticas.

Os nossos resultados mostram o potencial promissor do uso de coprodutos liofilizados resultantes do processamento da acerola, caju e goiaba como meio de cultivo para cepas probióticas. Assim, devido à importância evidenciada pelas informações

contidas nesta pesquisa, sugere-se o desenvolvimento de mais investigações nesta área, gerando assim uma alternativa econômica, sustentável e tecnológica para a utilização de ingredientes funcionais/bioativos diferenciados pela indústria alimentícia e farmacêutica.

## **Perspectivas**

O projeto proposto traz uma visão de inovação e sustentabilidade para o segmento da fruticultura no agronegócio, quando consideradas possíveis aplicações que repercutem na agregação de valor a coprodutos gerados em decorrência do processamento de frutas de interesse econômico. A abordagem de bioprospecção de novos ingredientes com potencial de utilização como insumos biotecnológicos para fins industriais a partir de coprodutos do processamento de frutas representa um campo de estudo muito pouco abordado, e ainda não explorado quando considerado os coprodutos inseridos neste estudo.

## **REFERÊNCIAS**

ABDENNACER, B. et al. Determination of phytochemicals and antioxidant activity of methanol extracts obtained from the fruit and leaves of Tunisian *Lycium intricatum* Boiss. **Food Chemistry**, v. 174, p. 577–584, 2015.

ABREU, F. P; DORNIER, M; DIONISIO, A. P; CARAIL, M; CARIS-VEYRAT, C; DHUIQUE-MAYER, C. Cashew apple (*Anacardium occidentale* L.) extract from by-product of juice processing: A focus on carotenoids. **Food Chemistry**, v. 138, n. 1, p.25-31, 2013.

ANANY, A. M. E. Nutritional composition, antinutritional factors, bioactive compounds and antioxidant activity of guava seeds (*Psidium Myrtaceae*) as affected byroasting processes. **Food Science and Technology**, v. 52, n. 4, p. 2175-2183, 2015.

ANDRADE, R. A. M. S; MACIEL, M. I. S; SANTOS, A. M. P; MELO, E. A. Optimization of the extraction process of polyphenols from cashew apple agro- industrial residues. **Food Science and Technology**, v. 35, n. 2, p. 354-360, 2015.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC international**. 20. ed., United States, 2016.

ARAÚJO, K. L.; MAGNANI, M.; NASCIMENTO, J. A.; SOUZA, A. L.; EPAMINONDAS, P. S.;

SOUZA, A. G.; QUEIROZ, N. Antioxidant activity of co-products from guava, mango and barbados cherry produced in the Brazilian Northeast. **Molecules**, v. 19, n. 3, p. 3110-3119, 2014.

ARGYRI, A. A.; ZOUMPOPOULOU, G.; KARATIZAS, K. A.; TSAKALIDOU, E.; NYCHAS, G. J. E.; PAGANOU, E. Z.; TASSOU, C. C. Selection of potential probiotic lactic acid bacteria from fermented olives by in vitro tests. **Food Microbiology**, v. 33, p. 282-291, 2013.

AYALA-ZAVALA, J. F.; VEGA-VEGA, V.; ROSAS-DOMINGUEZ, C.; PALAFOX-CARLOS; H., VILLA-RODRIGUEZ; J. A., SIDDIQUI, M. Agro-industrial potential of exotic fruit byproducts as a source of food additives. **Food Research International**, v. 44, p. 1866-1874, 2011.

BALL, S.; BULLOCK, S.; LLOYD, L.; MAPP, K.; EWEN, A. Analysis of carbohydrates, alcohols, and organic acids by ion-exchange chromatography. **Agilent Hi-Plex Columns Applications Compendium**, Agilent Technologies, 2011.

BANSAL, S.; MANGAL, M.; SHARMA, S. K.; GUPTA, R. K. Non-dairy based probiotics: A healthy treat for intestine. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 56, p. 1856-1867, 2016.

BATISTA, K. S.; ALVES, A. F.; LIMA, M. D. S.; SILVA, L. A.; LINS, P. P.; GOMES, J. A. S.; SILVA, A. S.; TOSCANO, L. T.; MEIRELES, B. R. L. A.; CORDEIRO, A. M. T. M.; CONCEIÇÃO, M. L.; SOUZA, E. L.; AQUINO, J. S. Beneficial effects of consumption of acerola, cashew or guava processing by-products on intestinal health and lipid metabolism in dyslipidaemic female Wistar rats. **British Journal of Nutrition**, v. 119, p. 30-41, 2018.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Alimentos Com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde. Brasília: ANVISA. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/alimentos/alegacoes>. Acesso em: Mar. 2020.

CAETANO, P. K.; DAIUTO, É. R.; VIEITES, R. L. Característica físico-química e sensorial de geleia elaborada com polpa e suco de acerola. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 15, n. 3, p. 191-197, 2012.

CAN-CAUICH, C. A.; SAURI-DUCH, E.; BETANCUR-ANCONA, D.; CHEL-GUERRERO, L.; GONZÁLEZ-AGUILAR, G. A.; CUEVAS-GLORY, L. F. Tropical fruit peel powders as functional ingredients: Evaluation of their bioactive compounds and antioxidant activity. **Journal of Functional Foods**, v. 37, p. 501-506, 2017.

CEJAS, L.; ROMANO, N.; MORETTI, P.; GOLOWCZYC, M.; GOMEZ-ZAVAGLIA, A. Malt sprout, an underused beer by-product with promising potential for the growth and dehydration of lactobacilli strains. **Journal of Food Science and Technology**, v. 54, n. 13, p. 4464-4472, 2017.

COSTA, J. M. C.; FELIPE, E. M. de F.; MAIA, G. A.; HERNANDEZ, F. F. F.; BRASIL, I. M.



Production and characterization of the Cashew Apple (*Anacardium occidentale* L.) and Guava (*Psidium guajava* L.) fruit powders. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 33, n. 1, p. 299-312, 2009.

DENG, G. F.; SHEN, C.; XU, X. R.; KUANG, R. D.; GUO, Y. J.; ZENG, L. S.; GAO, L. L.; LIN, X.; XIE, J. F.; XIA, E. Q.; LI, SHA.; WU, S.; CHEN, F.; LING.; W. H.; LI, H. B. Potential of fruit wastes as natural resources of bioactive compounds. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 13, n. 7, p. 8308-8323, 2012.

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.

DUARTE, F. N. D.; RODRIGUES, J. B.; LIMA, M. C.; LIMA, M. S.; PACHECO, M. T. B.; PINTADO, M. M. E.; AQUINO, J. S.; SOUZA, E. L. Potential prebiotic properties of cashew apple (*Anacardium occidentale* L.) agro-industrial byproduct on *Lactobacillus* species. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 97, p. 3712-3719, 2017.

ELIAS, M. C. Tecnologia para armazenamento e conservação de grãos, em médias e pequenas escalas. 3<sup>o</sup> Ed. Editora Universitária/UFPel, p. 218, 2002.

FAO WHO. Guidelines for the evaluation of probiotics in food. London, Ontario: Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization Working Group Report, 1e11, 2002.

FOLCH, J. LESS, M.; STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v.226, p. 497–509, 1957.

GARCIA, E. F.; LUCIANO, W. A.; XAVIER, D. E.; COSTA, W. C. A.; OLIVEIRA, K. S.; FRANCO, O. L.; MORAIS JÚNIOR, M. A.; LUCENA, B. T. L.; PICÃO, R. C.; MAGNANI, M.; SAARELA, M.; SOUZA, E. L. Identification of lactic acid bacteria in fruit pulp processing byproducts and potential probiotic properties of selected *Lactobacillus* strains. **Frontiers in Microbiology**, v. 7, n. 1371, p. 1-11, 2016.

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.

GENEVOIS, C.; FLORES, S.; ESCALADA PLA, M. Byproduct from pumpkin (*Cucurbita moschata* Duchesne ex poiret) as a substrate and vegetable matrix to contain *Lactobacillus casei*. **Journal of Functional Foods**, v. 23, p. 210–219, 2016.

GOLOWCZYC, M.; VERA, C.; SANTOS, M.; GUERRERO, C.; CARASI, P.; ILLANES, A.; GÓMEZ-ZAVAGLIA, A.; TYMCZYSZYN, E. Use of whey permeate containing *insitu* synthesized

*galacto-oligosaccharides* for the grow and preservation of *Lactobacillus plantarum*. **Journal of Dairy Research**, v. 80, n. 3, p. 374–381, 2013.

GOMEZ-ZAVAGLIA, A.; DISALVO, E. A.; DE ANTONI, G. L. (2000). Fatty acid

composition and freeze-thaw resistance in lactobacilli. **Journal of Dairy Research**, v. 67, p. 241-247, 2000.

GONZALEZ-AGUIAR, G. A.; ROBLES-SÁNCHEZ, R. M.; MARTÍNEZ-TÉLLEZ, M. A.; OLIVAS, G. I.; ALVAREZ-PARRILLA, E.; ROSA, L. A. de la. Bioactive compounds in fruits: health benefits and effect of storage conditions. **Postharvest Stewart Review.**, v. 4, n. 3, p. 1-10, 2008.

GORINSTEIN, S; POOVARODOM, S; LEONTOWICZ, H; LEONTOWICZ, M; NAMIESNIK, J; VEARASILP, S. Antioxidant properties and bioactive constituents of some rare exotic Thai fruits and comparison with conventional fruits. *In vitro* and *in vivo* studies. **Food Research International**, v. 44, n.7, p. 2222–2232, 2011.

HERIGSTAD, B.; HAMILTON, M.; HEERSINK, J. How to optimize the drop plate method for enumerating bacteria. **Journal of Microbiological Methods**, v. 44, p. 121–129, 2001.

HILL, C.; GUARNER, F.; REID, G.; GIBSON, G. R.; MERENSTEIN, D. J.; POT, B.; MORELLI, L.; CANANI, R. B.; FLINT, H. J.; SALMINEN, S.; CALDER, P. C.; SANDERS, M. E. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. **Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology**, v. 11, p. 506-514, 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Agrícola Municipal. Brasil: IBGE, 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 20 jan 2021.

IGNAT, I.; VOLF, I.; POPA, V. I. A critical review of methods for characterisation of polyphenolic compounds in fruits and vegetables. **Food Chemistry**, v. 126, p. 1821-1835, 2011.

INFANTE, J.; SELANI, M. M.; TOLEDO, N. M. V.; SILVEIRA-DINIZ, M. F.; ALENCAR, S. M.; SPOTO, M. H. F. Antioxidant activity of agroindustrial residues from tropical fruits. **Brazilian Journal of Food Nutrition**, v. 24, n. 1, p. 87-91, 2013.

KAUR, I. P.; CHOPRA, K.; SAINI, A. Probiotics: potential pharmaceutical applications. **European Journal Pharmaceutical Sciences**, v. 15, n. 1, p. 1-9, 2003.

KONG, K. W.; ISMAIL, A. Lycopene content and lipophilic antioxidant capacity of by-products from *Psidium guajava* fruits produced during puree production industry. **Food and Bioproducts Processing**, v. 89, n. 1, p. 53-61, 2011.

LI, C.; NIE, S. P.; DING, Q.; ZHU, K. X.; WANG, Z. J.; XIONG, T.; XIE, M. Y. Cholesterol-lowering effect of *Lactobacillus plantarum* NCU116 in a hyperlipidaemic rat model. **Journal of Functional Foods**, v. 8, p. 340–347, 2014.

MARQUES, T. R.; CORRÊA, A. D.; LINO, J. B. R.; ABREU, C. M. P.; SIMÃO, A. A. Chemical constituents and technological functional properties of acerola (*Malpighia emarginata* DC.) waste flour. **Food Science and Technology**, v. 33, n. 3, p. 526-531, 2013.

MERCALI, G. D.; SARKIS, J. R.; JAESCHKE, D. P.; TESSARO, I. C.; MARCZAK,

L. D. F. Physical properties of acerola and blueberry pulps. **Journal of Food Engineering**, v. 106, n. 4, p. 283–289, 2011.

NUALKAEKUL, S.; CHARALAMPOPOULOS, D. Survival of *Lactobacillus plantarum* in model solutions and fruit juices. **International of Journal Food Microbiology**, v. 146, p.111–117, 2011.

OBON, J. M.; DIAZ-GARCIA, M. C.; CASTELLAR, M. R. Red fruit juice quality and

authenticity control by HPLC. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 6,

p. 760–771, 2011.

OLIVEIRA, G.; GONZÁLEZ-MOLERO, I. Actualización de probióticos, prebióticos y simbióticos en nutrición clínica. **Endocrinología y Nutrición**, v. 824, p. 1-13, 2016.

OLIVEIRA, S. D.; ARAUJO, C. M.; BORGES, G. S. C.; LIMA, M. S.; VIEIRA, V. B.; GARCIA, E. F.; SOUZA, E. L.; OLIVEIRA, M. E. G. Improvement in physicochemical characteristics, bioactive compounds and antioxidant activity of acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) and guava (*Psidium guajava* L.) fruit by-products fermented with potentially probiotic lactobacilli. **LWT - Food Science and Technology**, v. 134, 2020.

ORREGO, C. E.; SALGADO, N.; BOTERO, C. A. Developments and trends in fruit bar production and characterization. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 54, p. 84–97, 2014.

PALMFELDT, J.; HAHN-HÆGERDAL, B. Influence of culture pH on survival of *Lactobacillus reuteri* subjected to freeze-drying. **International Journal of Food Microbiology**, v. 55, p. 235-238, 2000.

PROSKY, L.; ASP, N-G.; SCHWEIZER, T.F.; DEVRIES, J. W.; FURDA, I. Determination of insoluble and soluble dietary fibers in foods and food products. **Journal of the Association of Official Analytical Chemists International**, v. 75, n. 2, p. 360-367, 1992.

QUINTANA, G.; GERBINO, E.; GÓMEZ-ZAVAGLIA, A. Okara: A nutritionally valuable by-product able to stabilize *Lactobacillus plantarum* during freeze-drying, spray-drying and

storage. **Frontiers in Microbiology**, v. 8, p. 641, 2017.

RIJKERS, G. T.; VOS, W. M.; BRUMMER, R. J.; MORELLI, L.; CORTHER, G.; MARTEAU, P. Health benefits and health claims of probiotics: bridging Science and marketing. **British Journal of Nutrition**, v. 106, p. 1291-1296, 2011.

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. B.; PEREZ-JIMENEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F.; MANCINI-FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, v. 121, p.996-1002, 2010.

SAAD, N. A; DELATTRE B, M; URDACI C, J.M; SCHMITTER D, P. An overview of the last advances in probiotic and prebiotic field. **LWT - Food Science and Technology**, v. 50, n. 1, p. 1 – 16, 2012.

SAAD, S. M. I. Probiotics and prebiotics: the state of the art. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, n. 1, p. 1-16, 2006.

SADRZADEH-YEGANEH, H.; ELMADFA, I.; DJAZAYERY, A.; JALALI, M.; HESHMAT, R.; CHAMARY, M. The effects of probiotic and conventional yoghurt on lipid profile in women. **British Journal of Nutrition**, v. 103, n. 12, p. 1778-1783, 2010.

SAH, B. N. P.; VASILJEVIC, T.; MCKECHNIE, S.; DONKOR, O. N. Effect of pineapple waste powder on probiotic growth, antioxidant and antimutagenic activities of yogurt. **Journal of Food Science & Technology**, v. 53, p. 1698–1708, 2016.

SANCHO, S. O.; SILVA, A. R. A.; DANTAS, A. N. S.; MAGALHÃES, T. A.; LOPES, G. S.; RODRIGUES, S; COSTA, J. M. C.; FERNANDES, F. A. N.; SILVA, M. G. V. Characterization of the Industrial Residues of Seven Fruits and Prospection of Their Potential Application as Food Supplements. **Journal of Chemistry**, v. 2015, p. 1-8, 2015.

SILVA, L. M. R.; FIGUEIREDO, E. A. T.; RICARDO, N. M. P. S.; VIEIRA, I. G. P.;

FIGUEIREDO, R. W.; BRASIL, I. M.; GOMES, C. L. Quantification of bioactive compounds in pulps and by-products of tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, v.143, n. 1, p. 398–404, 2014.

SMITTLE, R. B.; GILLILAND, S. E.; SPECK, M. L.; WALTER, W. M. JR. Relationship of cellular fatty acid composition to survival of *Lactobacillus bulgaricus* in liquid nitrogen. **Applied Microbiology**, v. 27, p. 738–743, 1974.

STRASSER, S.; NEUREITE, M.; GEPPL, M.; BRAUN, R.; DANNER, H. Influence of lyophilization, fluidized bed drying, addition of protectants, and storage on the viability of lactic acid bacteria. **Journal of Applied Microbiology**, v. 107, p. 167-177, 2009.

SUN, Z.; HARRIS, H. M. B.; MCCANN, A.; GUO, C.; ARGIMÓN, S.; ZHANG, W.; YANG, X.; JEFFERY, Y.B.; COONEY, J.C.; KAGAWA, T. F.; LIU, W.; SONG, Y.; SALVETTI, E.; WROBEL,

A.; RASINKANGAS, P.; PARKHILL, J.; REA, M. C.; O'SULLIVAN, O.; RITARI, J.; DOUILLARD, F. P.; ROSS, R. P.; YANG, R.; BRINER, A. E.; FELIS, G. E.; VOS, W. M.; BARRANGOU, R.; KLAENHAMMER, T. R.; CAUFIELD, P. W.; CUI, Y.; ZHANG, H.; O'TOOLE, P. W. Expanding the biotechnology potential of lactobacilli through comparative genomics of 213 strains and associated genera. **Nature Communications**, v. 6, p. 1–13, 2015.

TARGINO PINTO, R.; SOUSA, B. A. de A. Biotechnological Reuse of Fruit Residues as a Rational Strategy for Agro-industrial Resources. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 5, n. 2, p. 104-112, 2010.

TEIXEIRA, P.; CASTRO, H.; KIRBY, R. Spray drying as a method for preparing concentrated cultures of *Lactobacillus bulgaricus*. **Journal of Applied Microbiology**, v. 78, n. 4, p. 456-462, 1995.

TREICHEL, M.; KIST, B. B.; SANTOS, C. E. dos; CARVALHO de; BELING, R. R. Anuário brasileiro da fruticultura 2016, Santa Cruz do Sul: editora Gazeta; Santa Cruz, 88 p. 2016.

TUOHY, K. M.; PROBERT, H. M.; SMEJKAL, C. W.; GIBSON, G. R. Using probiotics and prebiotics to improve gut health. **Drug Discovery Today**, v. 8, n. 15, p. 692-700, 2003.

TYMCZYSZYN, E. E.; GOMEZ-ZAVAGLIA, A.; AND DISALVO, E. A. Influence of the growth at high osmolality on the lipid composition, water permeability and osmotic response of *Lactobacillus bulgaricus*. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v. 443, p. 66–73, 2005.

YOUSSEEF, M.; LAFARGE, C.; VALENTIN, D.; LUBBERS, S.; HUSSON, F. Fermentation of cow milk and/or pea milk mixtures by different starter cultures: Physicochemical and sensorial properties. **LWT - Food Science and Technology**, v. 69, p. 430-437, 2016.

ZAMORA, M. C.; CHIRIFE, J. Determination of water activity change due to crystallization in honeys from Argentina. **Food Control**, vol. 17, n. 1, p. 59–64, 2006.

ZHANG, X. L.; WU, Y. F.; WANG, Y. S.; WANG, X. Z.; PIAO, C. H.; LIU, J. M.; LIU, Y. L.; WANG, Y. H. The protective effects of probiotic-fermented soymilk on high-fat diet-induced hyperlipidemia and liver injury. **Journal of Functional Foods**, v. 30, p. 220-227, 2017.

## CIRURGIA SEGURA: PERCEPÇÃO DE EGRESSOS

Louyse Jerônimo de Moraes<sup>1</sup>; Camila Ester Nascimento da Paz<sup>2</sup>; Theles Gabriel Silveira Chaves<sup>2</sup>; Andrea Mendes Araújo<sup>2</sup>; Fernanda Maria Chianca da Silva<sup>3</sup>

### RESUMO

A cirurgia é um procedimento de alta complexidade, permeando nos pacientes e seus familiares, o receio do desconhecido, de não despertar após a cirurgia, de descobertas de enfermidade incurável, do desconhecimento da equipe cirúrgica, entre outros. O estudo avaliou a percepção sobre cirurgia segura de egressos do Curso Técnico em Enfermagem, de instituição pública. O estudo foi qualitativo, realizado na Escola Técnica de Saúde da Universidade Federal da Paraíba, com 22 egressos do curso Técnico em Enfermagem, que atuaram em projeto de extensão em ambiente cirúrgico, onde os dados foram coletados através de entrevista e analisados por meio da técnica do Discurso do Sujeito Coletivo. Foram identificadas cinco ideias centrais: reduzindo eventos adversos; identificando o paciente; cumprindo o protocolo; dificultando a adesão dos profissionais e capacitando os profissionais. Todavia, recomenda-se a construção de uma cultura de segurança no ambiente cirúrgico, por meio da educação continuada, proporcionando, assim, uma cirurgia segura.

Palavras-chaves: Enfermagem. Estudantes. Protocolos.

<sup>1</sup>louyse.morais@hotmail.com; (83)988753552

<sup>3</sup>fernanda.silva@academico.ufpb.br; (83)986589852

Percepção acerca de Cirurgia Segura/Cirurgia Segura: percepção de egressos, (83)32167200; prg@prg.ufpb.br

## APRESENTAÇÃO

A segurança do paciente em serviços de saúde configura-se em uma das ações para uma assistência qualitativa, associada à redução do risco na atenção à saúde. Estudos citados por Dezordi e Stumm (2018), afirmam que a qualidade na assistência à saúde, em procedimentos de alta complexidade, como cirurgias, tem sido uma preocupação mundial devido aos altos índices de eventos adversos e erros humanos relacionados a esses procedimentos. Retrata-se elevado número de pacientes, mundialmente vítimas de lesões incapacitantes ou mortes por práticas inseguras em saúde.

Vários fatores poderão contribuir para eventos adversos em procedimentos cirúrgicos, colocando em risco a segurança do paciente, tais como: materiais inadequados; método de esterilização ineficaz; dificuldade em reconhecer complicações durante a cirurgia; corpo estranho esquecido no paciente; planejamento inadequado dos cuidados no pré e pós-operatório; perfurações ou hemorragias e cirurgias de sítio e/ou indivíduo errado ou, ainda, procedimento errado (PANCIERI; CARVALHO; BRAGA, 2014).

Estes eventos apresentam o risco de causar danos aos pacientes e prejuízos associados aos cuidados à saúde, decorrentes de processos ou estruturas da assistência. A atitude para segurança do paciente, repensa os processos assistenciais, com a finalidade de identificar a ocorrência das falhas antes que causem danos aos pacientes na atenção à saúde. Assim, é importante conhecer quais são os processos mais críticos e, portanto, com maior probabilidade de ocorrência, para que seja possível desenvolver ações eficazes de prevenção (BRASIL, 2017<sub>a</sub>).

Estudo referenciado por Gomes *et al.* (2016), afirma que a assistência cirúrgica tem sido um componente essencial do cuidado em saúde no Brasil e no mundo, pois incidências de injúrias traumáticas, cânceres e doenças cardiovasculares proporcionam a busca de tratamento através de intervenção cirúrgica, nos sistemas de saúde pública, fato este impactante no qual, para cada 25 pessoas no mundo, uma realizará cirurgia, o que retrata a importância de se pensar a segurança na realização de um procedimento cirúrgico, considerando que, metade das cirurgias realizadas, apresentam complicações e óbitos como principais desfechos, sendo que 50% delas poderiam ser evitadas.

A Organização Mundial de Saúde (OMS), em outubro de 2004, lançou a Aliança Mundial para a Segurança do Paciente, objetivando despertar a consciência profissional e o comprometimento político, para uma melhor segurança na assistência em saúde e para o desenvolvimento de políticas públicas que induzam a boas práticas assistenciais (OMS, 2009). No Brasil, somente em julho de 2013, através da Resolução de Diretoria Colegiada – RDC N° 36 de 25 de julho de 2013, instituiu-se ações para a segurança do paciente, bem como melhoria da qualidade nos serviços de saúde (BRASIL, 2013a).

A Resolução em tela define: boas práticas de funcionamento do serviço de saúde, cultura da segurança, dano, evento adverso, garantia da qualidade, gestão de risco, incidente, núcleo de segurança do paciente (NSP), plano de segurança do paciente em serviços de saúde, segurança do paciente, serviço de saúde e tecnologias em saúde.

No tocante à cirurgia segura, diante do exposto, se justifica a realização de pesquisa que aborde a referida temática, ancorada na seguinte questão norteadora: Qual a percepção de egressos do Curso Técnico em Enfermagem sobre cirurgia segura de uma instituição de ensino pública do município de João Pessoa? A pesquisa está vinculada ao projeto de pesquisa intitulado: Percepção acerca de cirurgia segura, submetido ao edital 01/2020/PROPESQ, seleção de projetos de iniciação científica, vigência 2020/2021.

O estudo teve como objetivo geral: avaliar a percepção sobre cirurgia segura de egressos do Curso Técnico em Enfermagem, no que concerne aos objetivos específicos, buscou-se: identificar o perfil de egressos do Curso Técnico em Enfermagem que atuaram em projeto de extensão no ambiente do centro cirúrgico; investigar a percepção de egressos do Curso Técnico em Enfermagem de uma instituição de ensino pública, acerca de cirurgia segura que atuaram em projeto de extensão no ambiente do centro cirúrgico. Para isso, foi realizado um estudo qualitativo com a referida população.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Cerca de 234 milhões de cirurgias são realizadas anualmente no mundo. Destas, aproximadamente 7 milhões de pacientes apresentam sérias complicações e um milhão morrem durante ou imediatamente após a cirurgia (WEISER et al., 2008). Embora os tratamentos cirúrgicos busquem salvar vidas, as falhas de segurança e os riscos não



controlados durante a assistência cirúrgica, podem causar danos, os quais são, diversas vezes, irreversíveis aos pacientes (DEL CORONA; PENICHE, 2015).

Nos países desenvolvidos, já se sabe qual é a proporção e as consequências desses eventos, tanto para as pessoas quanto para os sistemas de saúde, o que inclui alto custo financeiro e o aumento da morbidade e da mortalidade. Entretanto, nos países em desenvolvimento, como o Brasil, ainda são escassos os estudos e o controle das agências reguladoras acerca dos problemas associados às cirurgias (DEL CORONA; PENICHE, 2015).

Em 2009, o Ministério da Saúde do Brasil, em parceria com a Organização Pan-Americana da Saúde da OMS (OPAS/OMS), lançou o manual “Cirurgias Seguras Salvam Vidas”, que consiste em um dos desafios mundiais para a segurança do paciente. Ele foi criado com o intuito de reduzir a ocorrência de complicações e danos ao paciente cirúrgico, a partir da definição de padrões de segurança que podem ser aplicados a todos os países membros da OMS. O programa apresenta uma lista de verificação de segurança cirúrgica (checklist), o qual se divide em três etapas: a identificação, antes da indução anestésica; a confirmação, antes da incisão cirúrgica e o registro, antes do paciente sair da sala de operações (OMS, 2009).

Em 2013, o Brasil lançou, com base nas recomendações da OMS, o Programa Nacional de Segurança do Paciente, o qual preconiza ações para prevenção e redução da incidência de eventos adversos. Para que haja segurança no cuidado, é necessário que se construa uma cultura de segurança, por parte de todos os profissionais de saúde e gestores, da responsabilidade pela própria segurança, assim como dos seus colegas, pacientes e familiares, a segurança acima de metas financeiras e operacionais, o encorajamento à identificação, notificação e resolução dos problemas relacionados à segurança e, a partir deles, o aprendizado organizacional, assim como o proporcionamento de recursos, estrutura e responsabilização para a manutenção efetiva da cirurgia segura (BRASIL, 2013b).

Dentro desse contexto de cultura da segurança, um estudo mostra que um dos obstáculos mais críticos para a promoção de segurança na cirurgia é a própria equipe: os anestesiólogos, os cirurgiões, os auxiliares dos cirurgiões, os circulantes de sala de operação, os instrumentadores cirúrgicos e demais indivíduos que atuam no ambiente cirúrgico, devem ter uma boa relação e uma comunicação efetiva. A união da equipe

permite que esta use seus conhecimentos e habilidades para beneficiar o paciente e, conseqüentemente, prevenir uma considerável proporção de eventos adversos que ameaçam a vida (PANESAR *et al.*, 2011).

Em 2014, o Colégio Brasileiro de Cirurgiões (CBC) instituiu o Manual de Cirurgia Segura para reduzir incidentes e eventos adversos em saúde. O manual do CBC lançou um checklist cirúrgico, com o objetivo de contribuir para a plena percepção do risco, visando uma prática cirúrgica segura e efetiva (COLÉGIO BRASILEIRO DE CIRURGIÕES, 2014).

No que se refere ao ensino, o tema da segurança do paciente deve perpassar por todo o currículo do discente, bem como enfocar especificidades de risco e medidas preventivas de dano nos diversos cenários de assistência à saúde. Desse modo, os educadores necessitam manter estratégias de educação permanente e os projetos pedagógicos dos cursos de graduação, pós-graduação e técnicos precisam de alinhamentos claros, a fim de que a cirurgia segura não seja minimizada dentro dos outros importantes aspectos no ensino em saúde (URBANETTO; GERHARDT, 2013).

Diante desse contexto, observa-se como o tema de segurança nos procedimentos cirúrgicos vêm ganhando destaque ao longo dos últimos anos. Assim sendo, torna-se essencial que sejam realizados estudos a fim de identificar, sobretudo nos profissionais que estão sendo preparados para lidar com a realidade cirúrgica, quais são suas percepções acerca da cirurgia segura, incluindo dificuldades e sugestões de melhorias.

## METODOLOGIA

O estudo foi do tipo exploratório e descritivo, numa abordagem qualitativa. A pesquisa exploratória objetiva proporcionar uma visão geral do tipo aproximativo, acerca de determinado fato e a pesquisa qualitativa parte do pressuposto de que o conhecimento dos indivíduos é possível a partir da experiência humana, tal como é vivenciada (GIL, 1995; RICHARDSON, 2011).

A pesquisa em tela, está alinhada com o objetivo do desenvolvimento sustentável: a educação de qualidade, o qual busca viabilizar estratégias em todos os níveis educacionais, desde a primeira infância até a vida adulta, com vistas a contribuir para a

garantia de que a educação seja viável para todas e todos, sem discriminação de gênero (BRASIL, 2017b).

A população do estudo foi constituída de egressos do Curso Técnico em Enfermagem, da Escola Técnica de Saúde (ETS) na Universidade Federal da Paraíba, que atuaram em projeto de extensão em ambiente cirúrgico. A referida instituição de ensino há mais de duas décadas atua em um projeto de extensão, intitulado: Instrumentação cirúrgica: um despertar, buscando despertar o interesse do aluno do curso Técnico em Enfermagem na instrumentação cirúrgica, em parceria com Enfermeiros e Técnicos de Enfermagem que atuam no Centro Cirúrgico e na Central de Material e Esterilização do Hospital Universitário Lauro Wanderley, bem como realiza capacitações nesta área do conhecimento, com o propósito de qualificar na instrumentação cirúrgica, profissionais de outras instituições públicas da capital da Paraíba.

Para seleção da amostra foi utilizada amostragem por acessibilidade. De acordo com Richardson, (2011), esta modalidade, corresponde ao número amostral que o pesquisador teve acesso durante o período de coleta de dados. A amostra do estudo foi composta de 22 Técnicos de Enfermagem, oriundos da Escola Técnica de Saúde da Universidade Federal da Paraíba.

Os dados foram coletados no período de março a maio de 2021. A coleta dos dados foi por meio de entrevista semiestruturada on-line, utilizando a plataforma do Google forms, antes foi realizado pelos pesquisadores um levantamento dos egressos do Curso Técnico em Enfermagem, oriundos da ETS/UFPB, que atuaram em projeto de extensão da referida instituição, em ambiente cirúrgico, bem como os contatos.

Com estas informações, foi realizado convite para participar da pesquisa, com aceitação de convite, foi enviado pelo WhatsApp o link da entrevista, bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A coleta dos dados foi realizada desta forma, em decorrência do cenário vivenciado no momento, pandemia COVID – 19, desde o mês de março de 2020.

Para análise dos dados, foi utilizada a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), que consiste numa técnica de tabulação e organização de dados qualitativos, e tem como fundamento a teoria da Representação Social. O DSC é um discurso-síntese elaborado com partes de discursos de sentido semelhante, por meio de procedimentos sistemáticos e padronizados (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2003).

A técnica consiste basicamente em analisar o material verbal coletado em pesquisas que tem depoimentos como sua matéria prima, extraíndo: expressões-chave, ideia central, ancoragem e discurso do sujeito coletivo (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2003; BRITO; LAUER-LEITE; NOVAIS, 2021).

Os discursos do sujeito coletivo, foram identificados pela letra E, seguido de uma numeração, correspondendo a palavra egresso, que foram os participantes da pesquisa e a numeração, a ordem dos entrevistados, por exemplo E4, corresponde ao quarto egresso entrevistado.

A pesquisa foi sistematizada em quatro etapas: na primeira etapa, foram selecionadas expressões-chave (E-CH) de cada discurso individual, obtidas a partir da cada questão subjetiva proposta no estudo, ou seja, constituiu-se de trechos de depoimentos individuais que melhor descreveram o conteúdo questionado; na segunda etapa, correspondeu à identificação das ideias centrais (ICs), constituiu-se em fórmulas sintéticas que expressaram os significados presentes nos depoimentos de cada resposta e nos grupos de respostas de diferentes indivíduos, que apresentaram sentidos semelhantes; na terceira etapa, ocorreu o agrupamento das ideias centrais, as ancoragens (ACs), que envolveram as mesmas respostas de um determinado questionamento, transcrevendo-se literalmente os termos empregados pelos participantes da investigação, descrevendo as ideologias, valores, crenças, presentes no material verbal das respostas individuais ou agrupadas e na quarta etapa, compreendeu a estruturação do discurso-síntese, ou seja, o discurso do sujeito coletivo, mediante o agrupamento das ideias centrais semelhantes, o que representou um só discurso, como se todos tivessem sido proferidas por único indivíduo, que foi composto pela união das E-CH presentes nos depoimentos com ICs ou ACs de sentido semelhante ou complementar, dando-lhes a forma de frases encadeadas, seguindo as recomendações de estudiosos na técnica de análise do Discurso do Sujeito Coletivo, como Lefèvre e Lefèvre (2003) e Zermiani, *et al.* (2021).

Todavia, foram extraídas no estudo, cinco ideias centrais, a citar: reduzindo eventos adversos, identificando o paciente; cumprindo o protocolo; dificultando a adesão dos profissionais e capacitando os profissionais.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi obedecido os critérios estabelecidos na Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde, em vigor no país, que regulamentam pesquisa envolvendo seres humanos (BRASIL, 2012).

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba, sob o número CAAE 31354920.0.0000.5188 e parecer número 4.039.845, em 21 de maio de 2020.

Os critérios de inclusão consistiram em: ser egresso do Curso Técnico em Enfermagem da Escola Técnica de Saúde da UFPB, ter atuado em projeto de extensão em ambiente cirúrgico e ter disponibilidade em aceitar participar do estudo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os participantes do estudo, em sua maioria do sexo feminino, 81,8%, com idade entre 21 e 54 anos, com predominância de 54,5%, na faixa etária entre 21 a 30 anos.

Quanto ao ano de conclusão do curso Técnico em Enfermagem, foi observada uma maior prevalência dos participantes do estudo, que concluíram o curso em 2019, correspondendo a 41% dos entrevistados. Além disso, 54,5%, relataram estar cursando ou já ter concluído algum curso de graduação, destacando-se como um dos cursos, o bacharelado ou licenciatura em enfermagem.

No que se refere à capacitação ou especialização na área de enfermagem cirúrgica, a grande maioria, 95,5% dos entrevistados, afirmaram estar cursando ou já ter concluído alguma capacitação, destacando-se a instrumentação cirúrgica. No tocante à atuação profissional na área técnica em Enfermagem, 59,1% relataram estar trabalhando na área de formação, onde as áreas relatadas foram: urgência e emergência, cirúrgica, clínica médica e hemodiálise.

Quanto aos Discursos dos Sujeitos Coletivos da pesquisa, foram estruturados em 03 quadros e analisados à luz do referencial teórico, conforme apresentado a seguir.

**Quadro 1** - Discurso do Sujeito Coletivo dos participantes da pesquisa em resposta a questão: O que você entende por cirurgia segura?

<b>IDEIA CENTRAL</b>	<b>DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO</b>
<b>1.1 - Reduzindo eventos adversos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>“...são medidas adotadas para redução do risco de eventos que podem acontecer antes, durante e após as cirurgias.” (E2)</i></li> <li>➤ <i>“...são medidas adotadas a fim de garantir a redução do risco de eventos adversos que possam acontecer antes, durante e após as cirurgias.” (E6)</i></li> <li>➤ <i>“...a cirurgia que é um procedimento de alta complexidade e tem como critério básico a segurança do paciente, envolvendo uma assistência de qualidade e estratégias para redução de erros e eventos adversos, baseada em protocolos nas instituições de saúde.” (E13)</i></li> <li>➤ <i>“...assegura uma cirurgia realizada em local adequado, com todos os materiais necessários para o procedimento cirúrgico, presença de equipe cirúrgica, e o cumprimento do protocolo de cirurgia segura pela mesma, diminuindo assim, os riscos de eventos adversos antes, durante e após o procedimento cirúrgico.” (E11)</i></li> </ul>
<b>1.2 Identificando o paciente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>“...cirurgia segura é aquela onde o paciente recebe os cuidados necessários para que a cirurgia proposta seja executada da melhor maneira possível, sem que haja erros no que diz respeito a identificação de paciente, órgão a ser abordado e sua lateralidade se houver, se o paciente possui ou não alergias.” (E10)</i></li> <li>➤ <i>“...quando todos os dados estão de acordo com o procedimento que será realizado, se está com todas as identificações corretas, após checar tudo referente ao procedimento e ao paciente temos a segurança de que o paciente está seguro em relação a cirurgia.” (E7)</i></li> <li>➤ <i>“...conjunto de ações que certifica que a cirurgia seja bem procedida. Lugar da cirurgia, membro certo, paciente certo. Certificação dos dados do paciente certo a ser operado. O procedimento correto.” (E3)</i></li> </ul>
<b>1.3 Cumprindo o protocolo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>“...protocolos que garantam a segurança do procedimento cirúrgico para o paciente.” (E8)</i></li> <li>➤ <i>“...a cirurgia que é um procedimento de alta complexidade e tem como critério básico a segurança do paciente envolvendo uma assistência de qualidade e estratégias para redução de erros e eventos adversos baseadas em protocolos nas instituições de saúde.” (E13)</i></li> <li>➤ <i>“...assegura uma cirurgia realizada em local adequado, com todos os materiais necessários para o procedimento cirúrgico, presença de equipe cirúrgica, e o cumprimento do protocolo de cirurgia segura pela mesma, diminuindo assim, os riscos de eventos adversos antes, durante e após o procedimento cirúrgico.” (E11)</i></li> </ul>

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

De acordo com o quadro acima, acerca do questionamento: “O que você entende por cirurgia segura?”, surgiram três ideais centrais: *reduzindo eventos adversos, identificando o paciente e cumprindo o protocolo.*

Na primeira ideia central: *reduzindo eventos adversos*, percebe-se nos discursos dos sujeitos coletivos que a cirurgia segura é capaz de reduzir eventos adversos, que poderão ocorrer antes, durante e após a cirurgia, pois: “...*são medidas adotadas a fim de garantir a redução do risco de eventos adversos que possam acontecer antes, durante e após as cirurgias.*” (E6)

Todavia, as falhas e os eventos adversos que acometem o paciente cirúrgico podem proporcionar inúmeras consequências, com agravos permanentes envolvendo, recursos materiais, tecnológicos e humanos (HENRIQUES; COSTA; LACERDA, 2016).

De forma semelhante ao que foi encontrado no presente trabalho, o conceito de cirurgia segura obtido pelas falas dos participantes no estudo de Mello *et al.* (2020), relaciona-se com itens importantes para a segurança na realização de procedimentos. Nesse sentido, as falas descritas disseram respeito à implementação de práticas seguras baseadas em evidências, para identificar riscos relacionados a procedimentos cirúrgicos.

Quando à segunda ideia central: *identificando o paciente*, os participantes do estudo relataram que a cirurgia segura, também se relaciona com o indivíduo a ser operado e todos os aspectos que o envolvem, os quais vão ser importantes para tomada de decisão no procedimento cirúrgico correto, como o depoimento de um dos egressos abaixo:

*“...cirurgia segura é aquela onde o paciente recebe os cuidados necessários para que a cirurgia proposta seja executada da melhor maneira possível, sem que haja erros no que diz respeito a identificação de paciente, órgão a ser abordado e sua lateralidade se houver, se o paciente possui ou não alergias.” (E10)*

Essa percepção, no entanto, não esteve presente na pesquisa qualitativa de Ferreira *et al.* (2019), por exemplo, pois nesta, identificou que os técnicos de enfermagem que atuam em ambiente cirúrgico concentram-se apenas nos aspectos relacionados à limpeza do ambiente e provisão de materiais esterilizados. Os autores ressaltaram que a falta de conhecimento sobre segurança, pode acarretar diversos prejuízos ao paciente, especialmente no centro cirúrgico, podendo haver danos irreparáveis.

Já a terceira ideia central correspondeu *ao cumprimento do protocolo*. Alguns estudos já foram realizados buscando identificar o conhecimento de profissionais de

saúde sobre o protocolo de cirurgia segura. No estudo de Silva *et al.* (2017), foi verificado que a maioria dos profissionais de saúde relataram conhecer o *checklist* de cirurgia segura e todos consideraram esse instrumento uma ferramenta importante no ambiente cirúrgico. Da mesma forma, o estudo em tela, mostrou que os técnicos de enfermagem também consideraram o protocolo como uma das ferramentas para obtenção de cirurgia segura, como aponta o depoimento de um dos participantes da pesquisa:

*“...a cirurgia que é um procedimento de alta complexidade e tem como critério básico a segurança do paciente, envolvendo uma assistência de qualidade e estratégias para redução de erros e eventos adversos baseadas em protocolos nas instituições de saúde...” (E13)*

Essas três ideias centrais: reduzindo eventos adversos, identificando o paciente e cumprindo o protocolo, são fundamentais para o estabelecimento da cultura de segurança no centro cirúrgico. Embora sejam conceitos amplos, o entendimento de tais ideias, são caminhos na busca da redução de riscos e danos ao paciente cirúrgico.

Quanto às dificuldades encontradas para a implementação do protocolo de cirurgia segura, o quadro abaixo mostra a ideia central dos entrevistados.

**Quadro 2** - Discurso do Sujeito Coletivo dos participantes da pesquisa em resposta a questão: Quais as dificuldades percebidas na implementação do protocolo de cirurgia segura?

IDEIA CENTRAL	DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO
<b>2.1 Dificultando a adesão dos profissionais</b>	<p><i>“...resistência de alguns profissionais em seguir as devidas orientações.” (E5)</i></p> <p><i>“...adesão e sensibilidade dos profissionais.” (E8)</i></p> <p><i>“...dificuldades na adesão e conscientização de todos os profissionais envolvidos aos protocolos de cirurgia segura.” (E13)</i></p>

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

A dificuldade de adesão dos profissionais de saúde no que tange ao protocolo de cirurgia segura não é uma questão presente apenas neste estudo. Mello *et al.* (2020) identificaram que a falta de comunicação entre a equipe e a resistência de alguns profissionais no preenchimento do *checklist* foram algumas das principais dificuldades para a aplicação do protocolo de cirurgia segura dentro do centro cirúrgico.



O *checklist* consiste em verificar, orientar e formalizar a comunicação da equipe cirúrgica, além de integrar as etapas no fluxo de trabalho do procedimento. É possível, assim, reduzir danos potencialmente evitáveis, sendo já provado que a utilização desse protocolo leva a uma economia significativa de custos, quando as listas de controle cirúrgico são amplamente utilizadas (MARQUIONI *et al.*, 2019).

Portanto, a lista de verificação provou ser um método de garantia da segurança do paciente no procedimento cirúrgico. Contudo, ter um histórico comprovado não significa que os usuários aceitem e coloquem em prática tal ferramenta (SOUSA *et al.*, 2020). Um estudo realizado com médicos, enfermeiros e técnicos de enfermagem mostrou que 61,2% da equipe de enfermagem, mencionou que a resistência da equipe cirúrgica está entre as maiores dificuldades para a aplicação do protocolo de cirurgia segura, enquanto 53,3% dos médicos não apontaram dificuldades para o cumprimento do protocolo (GARCIA; OLIVEIRA, 2018).

O estudo de Candas e Gursoy (2016), demonstrou que a aplicação do *checklist* é realizada, na maior parte das vezes, por enfermeiros (78,7%) e, em seguida, pelos anestesistas (42,5%). Isso reforça, portanto, a necessidade de envolvimento de todos os membros da equipe cirúrgica, no protocolo de cirurgia segura.

Todavia, de acordo com Gehres, Cremonese e Schuh (2020), evidenciou que o *checklist* é um instrumento cuja aplicação vem sendo realizada pelos técnicos de enfermagem, cabendo ao enfermeiro de centro cirúrgico ações voltadas ao gerenciamento do cuidado. Além disso, foi destacado que há uma falta de conhecimento pela equipe de enfermagem que atua com o *checklist* e que a sua implementação ocorre de maneira fragilizada.

Entretanto, percebe-se a necessidade de se investir no conhecimento da equipe cirúrgica, em ações voltadas para uma maior adesão de todos os profissionais presentes no centro cirúrgico, uma vez que a principal dificuldade relatada pelos entrevistados do estudo, consistiu exatamente na questão da adesão a implementação do protocolo de cirurgia segura, como afirma o depoimento de um dos participantes do estudo em tela: “...dificuldades na adesão e conscientização de todos os profissionais envolvidos aos protocolos de cirurgia segura”. (E13)

É importante ressaltar que o cumprimento do protocolo de cirurgia segura não é um papel exclusivo do técnico de enfermagem. Nesse contexto, como foi observado em outros

estudos e também neste, há importantes desafios a serem vencidos, no que tange ao conhecimento e adesão ao protocolo de cirurgia segura, por parte de outras classes profissionais, como a equipe cirúrgica.

No quadro a seguir, é apresentada estratégias para tentar minimizar as dificuldades apontadas pelos participantes da pesquisa na implementação do protocolo da cirurgia segura.

**Quadro 3** - Discurso do Sujeito Coletivo dos participantes da pesquisa em resposta a questão: O que você acha que poderia ser realizado para minimizar as dificuldades encontradas na implementação do protocolo da cirurgia segura?

IDEIA CENTRAL	DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO
<b>3.1 Capacitando os profissionais</b>	<p><i>“...ter sempre projetos como esse para atualizar e aperfeiçoar os profissionais nesse ambiente.” (E4)</i></p> <p><i>“...oferecer com frequência especializações, treinamentos e palestras, debatendo a importância da cirurgia segura.” (E5)</i></p> <p><i>“...investir na capacitação dos profissionais da área cirúrgica, de forma que todos estejam cientes acerca do processo como um todo e de que maneira devem seguir todo o protocolo da cirurgia segura.” (E6)</i></p> <p><i>“...treinamentos, capacitação, expor a importância, adesão de protocolos eficientes, profissionais mais atuantes.” (E8)</i></p> <p><i>“...um maior investimento nas políticas públicas de educação continuada, para os profissionais da área cirúrgica a fim de implementar uma cultura de segurança que conscientize através da busca de valores e atitudes éticas com competência e comprometimento de toda a equipe.” (E13)</i></p> <p><i>“...acredito que parte muito da construção de uma conscientização do que é o protocolo, os seus benefícios. Promover treinamentos com a equipe cirúrgica, apresentar dados e resultados de instituições que utilizam o protocolo, e até dados comparativos da própria realidade da instituição.” (E19)</i></p>

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

A capacitação dos profissionais foi a ideia central destacada através dos discursos dos participantes da pesquisa, em que uma das questões relevantes é a abordagem da cultura da segurança, a qual esteve presente em um dos discursos:

*“...acredito que parte muito da construção de uma conscientização do que é o protocolo, os seus benefícios. Promover treinamentos com a equipe cirúrgica, apresentar dados e resultados de instituições que utilizam o protocolo, e até dados comparativos da própria realidade da instituição.” (E19)*

De fato, para implantar um programa de Cirurgia Segura é necessário se fazer muito mais do que apenas aplicar uma lista de verificação de fluxo e etapas do procedimento anestésico-cirúrgico. É indispensável que ocorra uma mudança na cultura de segurança do paciente, a fim de que toda a equipe cirúrgica e de gestão da organização, entendam a necessidade e os benefícios desse protocolo para todos os indivíduos envolvidos (DEL CORONA; PENICHE, 2015).

Os resultados de um estudo acerca de adesão ao preenchimento do *checklist* de cirurgia segura, publicado por Ribeiro *et al.* (2017), mostraram que somente a inserção da ferramenta de verificação no processo de trabalho não assegura sua qualidade, o que sugere a importância de se investir na construção de uma cultura de segurança organizacional, baseando-se em planejamento, estratégias e avaliação.

Esse mesmo estudo mostrou que existiu uma ausência de preenchimento de alguns itens do *checklist*, o que indicou uma orientação inadequada sobre o instrumento e sua finalidade, bem como fragilidades na interação e comunicação entre a equipe e a pouca valorização da ferramenta.

Diante disso, pode-se perceber que muitos profissionais entendem a importância do protocolo e sentem a necessidade de conhecer mais sobre ele, como um dos DSC do estudo: *“...oferecer com frequência especializações, treinamentos e palestras, debatendo a importância da cirurgia segura.”* (E5)

A educação permanente, portanto, é uma importante ferramenta para garantir a eficiência dos instrumentos de cirurgia segura, no intuito de induzir uma cultura de segurança na equipe cirúrgica, como relatado pelos entrevistados.

## CONCLUSÕES

O estudo evidenciou que o conceito de cirurgia segura está bem estabelecido entre os egressos do Curso Técnico de Enfermagem, da Escola Técnica de Saúde da Universidade Federal da Paraíba. Tais dados sugerem que a instituição vem cumprindo

bem o seu papel no que se refere ao conhecimento dos profissionais acerca desse protocolo. Além disso, sobre a caracterização da população estudada, foi observado que a maior parte dos entrevistados buscou se aprofundar mais na sua área, seja por um curso de graduação na área de enfermagem, seja por cursos de capacitação nesse âmbito. Portanto, a ETS foi também importante no intuito de orientar os profissionais na busca de conhecimento.

Entretanto, percebe-se que ainda há uma dificuldade no que tange à adesão dos protocolos de cirurgia segura. Os Discursos dos Sujeitos Coletivos, do estudo estão em consonância com a literatura, a qual recomenda a construção de uma cultura de segurança, dentro do ambiente hospitalar, por meio da educação continuada dos profissionais de saúde.

Uma das limitações do presente estudo foi a realização de entrevistas à distância, devido ao atual cenário pandêmico, o que dificultou a adesão de egressos com dificuldade no manejo de tecnologias. Recomenda-se que futuros trabalhos possam ser realizados presencialmente, a fim de abranger o maior número de pessoas e, além disso, possam também incluir outros profissionais de saúde, e não apenas os técnicos em enfermagem.

## **Perspectivas**

A partir do presente estudo, foi possível avaliar a percepção de egressos do Curso Técnico em Enfermagem da ETS acerca da cirurgia segura. Tal análise é essencial para visualizar as fragilidades e os potenciais do ensino de uma instituição pública de saúde, o que permite elaborar medidas direcionadas à melhoria da preparação dos futuros profissionais. Nesse contexto, haverá, também, benefícios ao sistema de saúde, uma vez que se promove uma maior segurança nos procedimentos cirúrgicos, tendo em vista a redução de danos, cultura de segurança e conscientização dos profissionais.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos. *Resolução 466, de 12 de dezembro de 2012*. Brasília: Ministério da Saúde; 2012. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466\\_12\\_12\\_2012.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html). Acesso em: 09 dez. 2021.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. *Resolução de Diretoria Colegiada – RDC Nº 36 de 25 de julho de 2013*. Brasília: MS, 2013a, Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0036\\_25\\_07\\_2013.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0036_25_07_2013.html). Acesso em: 09 dez. 2021.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. *Portaria nº 529 de 1º de abril de 2013*. Institui o Programa Nacional de Segurança do Paciente. Diário Oficial da União. Brasília: MS, 2013b. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0529\\_01\\_04\\_2013.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0529_01_04_2013.html). Acesso em 08 dez. 2021.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. *Assistência Segura: uma reflexão teórica aplicada a prática*. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: ANVISA, 2017a. Disponível em: [http://www.saude.pi.gov.br/uploads/divisa\\_document/file/374/Caderno\\_1\\_-\\_Assist%C3%A0ncia\\_Segura\\_-\\_Uma\\_Reflex%C3%A3o\\_Te%C3%B3rica\\_Aplicada\\_%C3%A0\\_Pr%C3%A1tica.pdf](http://www.saude.pi.gov.br/uploads/divisa_document/file/374/Caderno_1_-_Assist%C3%A0ncia_Segura_-_Uma_Reflex%C3%A3o_Te%C3%B3rica_Aplicada_%C3%A0_Pr%C3%A1tica.pdf). Acesso em: 08 dez. 2021.

BRASIL. Confederação Nacional de Municípios. *Guia para integração dos objetivos de desenvolvimento sustentável nos municípios brasileiros*. Brasília, DF: CNM, 2017b.

BRITO, Joscélia Monteiro Santos de; LAUER-LEITE, Iani Dias; NOVAIS, Leite Jailson Santos de. *Discurso do sujeito coletivo na prática*. Porto Seguro: UFSB, 2021.

CANDAS, Bahar; GÜRSOY, Ayla. Patient safety in operating room: Thoughts of surgery team members on implementing the Safe Surgery Checklist (An example from Turkey). *Perioperative Care and Operating Room Management*, v. 5, p. 1-6, 2016.

COLÉGIO BRASILEIRO DE CIRURGIÕES. *Manual de Cirurgia Segura [E-book]*. Rio de Janeiro: Colégio Brasileiro de Cirurgiões, 2014. Disponível em: <https://cbc.org.br/manual-de-cirurgia-segura/>. Acesso em: 09 dez. 2021.

DEL CORONA, Arminda Rezende de Pádua; PENICHE, Aparecida de Cássia Giani. A cultura de segurança do paciente na adesão ao protocolo da cirurgia segura. *Revista SOBECC*, v. 20, n. 3, p. 179-185, jul./set., 2015.

DEZORDI, Cátia Cristiane Matte; STUMM, Eniva Miladi Fernandes. Atitudes de segurança de uma equipe antes e após a implantação do checklist de cirurgia segura. *Rev. Enferm. UFPE*, v. 12, n. 3, 816-9, mar., 2018.

FERREIRA, Núbia Conceição Santos et al. Checklist de cirurgia segura: conhecimento e utilização do instrumento na perspectiva dos técnicos de enfermagem. *Revista de Enfermagem do Centro-Oeste Mineiro*, v. 9, 2019.

GARCIA, Taysa de Fátima; OLIVEIRA, Adriana Cristina. Índice autorreferido pela equipe de cirurgia ortopédica sobre o protocolo e checklist de cirurgia segura. *Cogitare Enfermagem*, v. 23, n. 1, 2018.

GEHRES, Alice Roos Dias; CREMONESE, Luiza; SCHUH, Laísa Xavier. Implantação e adesão do checklist de cirurgia segura em instituições hospitalares: revisão integrativa. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 8, p. e97985093-e97985093, 2020.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1995.

GOMES, Cátia Denise Perez Pereira et al. Percepção de uma equipe de enfermagem sobre a utilização do checklist cirúrgico. *Rev. SOBECC*, v. 21, n. 3, p. 140-145, set., 2016.

HENRIQUES, Amanda Haissa Barros; COSTA, Suzana Santos da; LACERDA, Janice de Sousa; Assistência de enfermagem na segurança do paciente cirúrgico: revisão integrativa. *Cogitare Enfermagem*, v. 21, n. 4, p. 01-09, out./dez., 2016.

LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria. *O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa*. Caxias do Sul: EDUCS, 2003.

MARQUIONI, Francielle Souza do Nascimento et al. Cirurgia segura: avaliação da adesão ao checklist em hospital de ensino. *Rev. SOBECC*, v. 24, n. 1, p. 22-30, 2019.

MELLO, Alessandra Guimarães et al. Cirurgia segura e uso do checklist: percepção de enfermeiros. *Revista de Iniciação Científica da Libertas*, v. 10, n. 1, p. 88, 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Segundo desafio global para a segurança do paciente: cirurgias seguras salvam vidas*. Organização Mundial da Saúde, tradução de Marcela Sanchez Nilo e Irma Angélica Durán. Rio de Janeiro: Organização Pan-Americana da Saúde, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2009.

Disponível em:

[https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/seguranca\\_paciente\\_cirurgias\\_seguras\\_salvam\\_vidas.pdf](https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/seguranca_paciente_cirurgias_seguras_salvam_vidas.pdf). Acesso em: 08 dez. 2021.

PANCIERI, Ana Paula; CARVALHO, Rachel de; BRAGA, Eliana Mara. Aplicação do checklist para cirurgia segura: Relato de experiência. *Rev. SOBECC*, v. 12, n. 1, p. 26-33, jan./mar., 2014.

PANESAR, Sukhmeet S. *et al.* Can the surgical checklist reduce the risk of wrong site surgery in orthopaedics?-can the checklist help? Supporting evidence from analysis of a national patient incident reporting system. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, v. 6, n. 1, p. 1-7, Apr. 2011.

RIBEIRO, Helen Cristiny Teodoro Couto *et al.* Adesão ao preenchimento do checklist de segurança cirúrgica. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 33, 2017.

RICHARDSON, Roberto Jarry. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo, 2011.

SILVA, Eusiene Furtado Mota *et al.* Conhecimento dos profissionais da saúde sobre checklist de cirurgia segura. *Arquivos de Ciências da Saúde*, v. 24, n. 3, p. 71-78, 2017.

SOUSA, Arlete Dias Reis de *et al.* O enfermeiro na conscientização da equipe cirúrgica no preenchimento adequado do checklist de cirurgia segura. *Revista Brasileira Interdisciplinar de Saúde*, v. 2, n. 3, p. 16-19. 2020.

URBANETTO, Janete de Souza; GERHARDT, Luiza Maria. Segurança do paciente na tríade assistência ensino-pesquisa. *Revista gaúcha de enfermagem*, v. 34, n. 3, p. 8-9, 2013.

WEISER, Thomas G. *et al.* An estimation of the global volume of surgery: a modelling strategy based on available data. *The Lancet*, v. 372, n. 9633, p. 139-144, jul., 2008.

ZERMIANI, Thabata Cristy, *et al.* Discurso do sujeito coletivo e análise de conteúdo na abordagem qualitativa em saúde. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 1, 2021

## PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BEBIDAS FERMENTADAS COM POTENCIAL PROBIÓTICO A PARTIR DA POLPA DO COCO VERDE (*Cocos nucifera* Linn.)

Tatiana Zanella Rodrigues<sup>1</sup>; Carlos Antonio Henrique Sobrinho<sup>2</sup>; Fábio Hiranoyama Maia<sup>2</sup>; Noádia Priscila Araújo Rodrigues<sup>2</sup>; Ingrid Conceição Dantas Guerra<sup>3,2</sup>

### RESUMO

Por suas características de saudabilidade a demanda da água de coco aumentou no Brasil e proporcionou incremento na comercialização do coco verde. O aumento na comercialização vem gerando elevada quantidade de resíduos sólidos, incluindo a polpa que é descartada mesmo tendo potencial para uso na alimentação humana. O objetivo deste estudo foi produzir e caracterizar bebidas fermentadas mistas potencialmente probióticas de polpa de coco verde e manga. Foram elaboradas quatro formulações e avaliados os parâmetros físico-químicos, microbiológicos, reológicos e a vida de prateleira dos produtos. Os resultados demonstraram a segurança microbiológica das formulações e viabilidade das bactérias ácido-láticas. Em todas as formulações observou-se diminuição do teor de açúcar e aumento da acidez ao longo armazenamento. Os resultados reológicos apontam que as bebidas possuem um perfil de fluido não-newtoniano, pseudoplástico. A aplicação da polpa do coco verde em bebidas fermentadas probióticas é uma alternativa viável para o aproveitamento sustentável desta matéria-prima.

Palavras-chave: sustentabilidade, bebida vegetal. Probióticos.

---

<sup>1</sup>tzrodrigues@hotmail.com; (83) 99176-5546

<sup>3</sup>ingridcdantas@hotmail.com; (83) 98813-5494

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho vinculado Desenvolvimento e caracterização de produtos alimentícios a partir do resíduo (polpa) do coco verde (*Cocos nucifera* L.) / Produção e caracterização de bebidas fermentadas com potencial probiótico a partir da polpa do coco verde (*Cocos nucifera* L.), (83) 3216-7570, cadastrarcgpaic@propesq.ufpb.br



## APRESENTAÇÃO

O coqueiro (*Cocos nucifera*) é cultivado em mais de 90 países tropicais e representa uma importante fonte de renda. A Indonésia, as Filipinas e a Índia são os principais produtores e representam cerca de 75% da produção mundial. O Brasil é o quarto maior produtor no mundo e suas plantações são concentradas especialmente na faixa litorânea do Nordeste do país (FAOSTAT, 2020; SANTANA; RIBEIRO; IGUTI, 2011). A maior parte da produção é da variedade gigante (*Cocos nucifera* L, *typica*) para produção de derivados (coco ralado, óleo e leite de coco, etc) a partir do albúmen sólido (polpa). A variedade anã (*Cocos nucifera* L., *nana*) é produzida para suprir a demanda nacional e internacional de água de coco.

Por suas características de saudabilidade a água de coco é amplamente consumida, podendo atingir a marca de 350 milhões de litros por ano tanto de forma fresca como industrializada. Além de ser altamente apreciada por seu sabor e frescor, é considerada um *excelente isotônico natural*, por isso também é consumido por suas qualidades nutricionais (SANTANA; RIBEIRO; IGUTI, 2011). Com bom valor de mercado a água de coco movimenta uma grande fatia da cadeia produtiva do coco quando se fala em termos econômicos, porém o albúmen sólido (polpa) neste caso é completamente descartado pois o elevado conteúdo de água e baixo de lipídeos não interessa a indústria.

A polpa de coco verde possui boas qualidades nutricionais, é rica em água, açúcares, proteínas e gorduras em sua composição e tem potencial de utilização na produção de derivados (TEIXEIRA et al., 2019). Gelados comestíveis e compotas de polpa de coco verde são opções já encontradas no mercado, porém, diante da grande quantidade de polpa que é produzida, é necessário buscar alternativas que proporcionem diversificação de produtos, que agreguem valor ao arranjo produtivo e que atendam a demanda atual do mercado consumidor para produtos mais saudáveis e *plant-based* (baseado em plantas). Neste sentido, produzir bebidas compostas a base de coco verde e frutas e com potencial probiótico mostra-se como uma alternativa promissora.

Com base no exposto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e caracterizar bebidas mistas fermentadas com potencial probiótico, a base do albúmen sólido (polpa) do coco verde e manga, determinar as melhores formulações e caracterizá-las quanto aos parâmetros microbiológicos, físico-químicos e reológicos bem como fazer o estudo da vida de prateleira.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A água do coco verde é um alimento largamente consumido e apreciado pela população, principalmente nas cidades litorâneas e seu processo de industrialização, somado ainda aos inúmeros pontos comerciais, traz consigo um grande quantitativo de resíduos gerados diariamente e que são descartados logo após o envase da água. Este volume significativo impacta diretamente no meio ambiente, tendo em vista a constituição do fruto e o tempo de degradação do material descartado, Esses fatores, aliados a demanda espontânea do coco verde em função da água do coco *in natura*, cria a oportunidade para o controle dos resíduos gerados e aproveitamento do albúmen sólido (polpa do coco verde), um alimento com ótimo perfil nutricional e aspectos tecnológicos interessantes para a indústria de alimentos (TEIXEIRA, et al., 2019; LUZ et al., 2020; RODRIGUES et al., 2021).

A busca por qualidade de vida e produtos saudáveis faz avançar o interesse da indústria de alimentos por novas fontes alimentares de base não-lácteas, permitindo o avanço das pesquisas para o desenvolvimento de novos produtos como *smoothies*, bebidas de frutas, bebidas fermentadas (LEBAKA et al., 2018; PIMENTEL et al., 2019; NEVES, 2020; SOUZA 2021), e produtos categorizados por suas propriedades funcionais e alegações de saúde (MOURA NETO et al., 2016; LUCIANO et al., 2018; FERNANDES et al., 2019; SEGURABADILLA et al., 2020; CASTRO et al.; GOVEAS et al. 2021; SHARMA et al., 2021; LU et al., 2022). Esta nova configuração apresenta a utilização de culturas probióticas, que a luz da ciência, são por definição micro-organismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem um benefício à saúde do indivíduo (BRASIL, 2018).

O potencial dos alimentos probióticos se justifica por atuarem como agente antimicrobiano, antioxidante e preventivo de doenças (MIKELSAAR, ZILMER, 2009;

GONZÁLEZ, et al., 2017; NAGHMOUCHI et al, 2019; BRANDT et al., RODRIGUES et al., 2020).

Como exemplo cita-se o gênero *Lactobacillus*, micro-organismos gram-positivos, homofermentativos, anaeróbicos, membros do grupo das bactérias ácido-láticas, exigentes em nutrientes, com várias espécies reconhecidamente seguras (BERNARDEAU, et al., 2008; RINGO et al., 2018; ZHENG et al, 2020) e utilizado como cultura iniciadora fermentativa em produtos de origem animal e vegetal (BIMBO et al., 2017; PÁZMÁNDI, KOVÁCS, MARÁZ, 2021). Dentre as espécies, a *Limosilactobacillus fermentum* é uma opção dentre outras, que demonstra a capacidade de produzir polímeros extracelulares (exopolissacarídeos - EPS) e que são de particular interesse tecnológico da indústria de alimentos, devido as suas características sensoriais, tais como alteração na textura, aroma e sabor (LIM et al.; ALE et al., 2020).

A produção de uma bebida composta de coco verde e fruta e com possibilidade de inserção de cepas probióticas pode atrair consumidores interessados em produtos mais saudáveis tornando o arranjo produtivo do coco verde mais lucrativo além de mostrar-se como destino sustentável para a matéria-prima que atualmente vai para o lixo mesmo possuindo potencial tecnológico.

## METODOLOGIA

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Cozinha Experimental, Laboratório de Análises Físico-Químicas de Alimentos, Laboratório de Microbiologia e Laboratório de Processamento de Alimentos, do Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional (CTDR), no Campus I, em João Pessoa e no Laboratório do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Agroalimentar do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA), no Campus III, em Bananeiras, todos pertencentes à Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Os cocos foram obtidos de comerciantes de água de coco no município de João Pessoa-PB logo após a retirada da água. As mangas (*Mangifera indica* L., var. Palmer) foram selecionadas considerando o tamanho, coloração, uniformidade da casca e estágio de

maturação (pronta para o consumo) no mercado local de João Pessoa juntamente com o açúcar.

Para o processo de fermentação das bebidas potencialmente probióticas, foram utilizadas culturas de *Limosilactobacillus fermentum* (Lf 139) pertencentes ao banco de cepas do Laboratório de Bioquímica e Microbiologia de Alimentos, do Centro de Ciências da Saúde (UFPB). As cepas-estoque utilizadas foram mantidas sob congelamento a -18°C em caldo *Man, Rogosa e Sharpe* (MRS) (HiMedia, Mumbai, Índia) contendo glicerol a 20% (v/v) (Sigma Aldrich, St. Louis, EUA). Para obtenção do inóculo, culturas crescidas anaerobicamente (*Anaerobic System Anaerogen*, Oxoid Ltda, Wade Road, UK) durante 24h à 37 °C em caldo MRS foram suspensas em solução salina estéril (0,85% de NaCl v/v). Após a suspensão, as culturas foram centrifugadas (4500 x g, por 15 minutos, à 4 °C), lavadas duas vezes com solução salina estéril e após nova centrifugação o *pellet* foi ressuspendido obtendo-se densidade óptica (OD660 nm) de 1,5 (absorbância) correspondente à contagem de células viáveis de aproximadamente 9 log UFC/mL (DE ALBUQUERQUE et al., 2017).

Em ambiente laboratorial e com o auxílio de utensílio estéril, o albúmen sólido do coco verde foi retirado, evitando o endocarpo do fruto (camada marrom que envolve a parte comestível). As polpas obtidas foram classificadas de acordo com seus estágios de maturação (estágio I: albúmen fino e aquoso; estágio II: albúmen com espessura média e estágio III: albúmen com espessura enrijecida), acondicionadas em sacos de polietileno (500g) para alimentos e armazenadas congeladas até seu processamento (-18°C). Optou-se pela utilização da polpa do coco verde caracterizada no estágio de maturação II por apresentar resultados desejáveis para o tipo de produto proposto. As mangas ao serem recepcionadas foram lavadas, sanitizadas por imersão em solução de hipoclorito de sódio à 200ppm por 30 minutos (ROSSI et al, 2020), enxaguadas para retirada do cloro residual e posteriormente descascadas e suas sementes retiradas manualmente com utensílio estéril.

Quatro formulações de bebidas mistas foram propostas, conforme Tabela 1, seguindo a metodologia adaptada de Luciano et al. (2018).

**Tabela 1** – Formulações das bebidas fermentadas

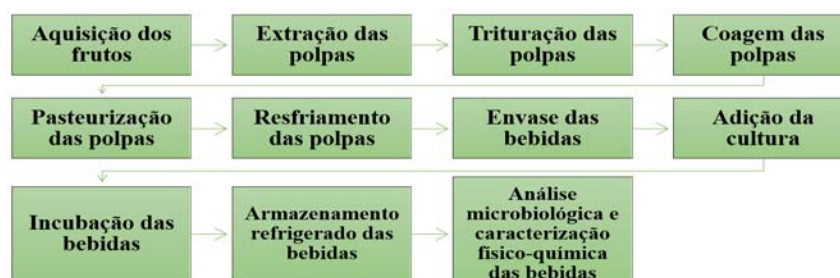
Ingredientes (%)	Codificação das formulações			
	B50	B60	B70	B80
Polpa de coco verde	50%	60%	70%	80%
Polpa de manga	50%	40%	30%	20%
Açúcar refinado*	10%	10%	10%	10%

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

\*Percentual adicionado considerando o peso total dos frutos.

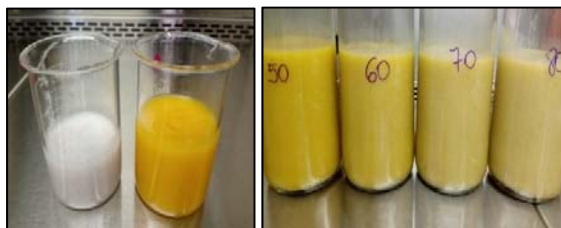
O planejamento experimental das bebidas fermentadas está descrito no fluxograma da Figura 1 e os resultados do processamento apresentados na Figura 2. Inicialmente as polpas dos frutos foram trituradas separadamente, sem a adição de líquidos, utilizando um liquidificador industrial por 3 minutos (Colombo®, modelo AR, São Paulo, Brasil). Em seguida, foram coadas em peneira de aço doméstica (estéril) para remoção das partículas sólidas suspensas, submetidas à tratamento térmico (Pasteurização à 80°C por 10 minutos), resfriadas até a temperatura de 43 °C, envasadas assepticamente em recipientes de vidro estéreis e adicionadas dos inóculos ajustados (contagens viáveis finais de 9 log UFC/mL). Os frascos foram colocados em estufa incubadora tipo B.O.D (Solab®, modelo SL-200, São Paulo, Brasil) para o processo de fermentação à 37 °C por 4h e finalmente armazenados sob refrigeração à 4 °C até o momento das análises.

**Figura 1** – Fluxograma da produção da bebida fermentada



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

**Figura 2** – Aspecto visual das polpas de coco e manga antes e após o tratamento térmico



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

### *Caracterização microbiológica*

Os parâmetros microbiológicos das bebidas fermentadas foram avaliados durante o período de armazenamento (Tempo 1 - 1<sup>o</sup>. dia, Tempo 2 - 7<sup>o</sup>. dia, Tempo 3 - 14<sup>o</sup>. dia, Tempo 4 - 21<sup>o</sup>. Dia.) conforme legislação brasileira para polpas e purês de frutas e para leite de coco, para os seguintes micro-organismos: *Escherichia coli*, (UFC/mL), *Enterobacteriaceae* (UFC/mL), Estafilococos coagulase positiva (UFC/mL), *Salmonella* spp. (presença ou ausência em 25g), bolores e leveduras (UFC/mL) e bactérias ácido-láticas (UFC/mL) (APHA, 2017; BRASIL, 2003; 2019a, 2019b). Foram analisadas as células viáveis de *Limosilactobacillus fermentum* e enumeradas nas formulações seguindo o protocolo descrito a seguir: uma alíquota de 25g foi homogeneizada em 250 mL de solução salina (0,85% de NaCl) utilizando um vórtex durante um minuto e diluída em série ( $10^{-1}$  -  $10^{-8}$ ) com igual diluente. Posteriormente, alíquotas de 20  $\mu$ L foram distribuídas em ágar *Man, Rogosa e Sharpe* (MRS) (HiMedia, Mumbai, Índia) pela técnica de microgota (HERIGSTAG; HAMILTON; HEERSINK, 2001). As placas foram incubadas à 37°C durante 48h em anaerobiose (*Anaerobic System Anaerogen, Oxoid*) e os resultados das contagens foram convertidos e expressos em  $\log_{10}$  UFC/mL.

### *Caracterização físico-química*

As quatro formulações de bebidas fermentadas foram submetidas a análises físico-químicas, em triplicata, de acordo com a metodologia proposta pela AOAC (2016): *Cor instrumental*: análise realizada com leitura direta em colorímetro (Hunter Lab®, modelo ColorQuest XE, Washington, Estados Unidos), conforme padrão descrito pela CIE (1986); *pH*:

determinação realizada através de um potenciômetro digital (Tecnopon®, modelo LUCA mPA210, São Paulo, Brasil); *Acidez titulável*: determinação realizada pelo método titulométrico com hidróxido de sódio padronizado (NaOH 0,1N) e solução indicadora de fenolftaleína; *Atividade de água* (aW): determinação realizada através de um higrômetro (Aqualab®, modelo 4TE, São Paulo, Brasil) à 25 °C; Umidade: determinação realizada através do método de secagem em estufa à 105 °C até peso constante; *Resíduo mineral fixo*: determinação realizada através de incineração em mufla à 550 °C; *Carboidratos*: determinação realizada pelo cálculo da diferença dos valores de umidade, proteínas, lipídeos e resíduo mineral fixo; *Proteínas*: determinação de nitrogênio total pelo método de Kjeldahl, considerando o fator de conversão de 5,30; *Lipídeos*: determinação realizada através do método de extração por solvente a frio, descrito por Folch, Less e Stanley (1957); *Viscosidade*: análise realizada a 50 rpm em viscosímetro (Thermo Haake®, modelo VT550, Karlsruhe, Alemanha), conforme Markowski et al. (2016).

#### *Análise Estatística*

Os resultados das análises foram expressos através da estatística descritiva (média ± desvio padrão). A análise estatística inferencial (Análise de variância [ANOVA]), seguida pelos testes de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade dos dados e teste de *Tukey* foram aplicadas para determinar diferenças estatisticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre as formulações e tempos de armazenamento. Os dados foram analisados utilizando o software estatístico Jamovi® (versão 2.0.0, Sidney, Austrália). Para estimar a interação dos dados foi utilizada a Análise de Componentes Principais (PCA) através do pacote estatístico PAST® (versão 4.06b, Oslo, Noruega). Para o comportamento reológico aplicou-se a análise de regressão linear.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### *Análise dos parâmetros microbiológicos*

Os resultados das análises microbiológicas estão expressos na Tabela 2. A contagem dos micro-organismos pesquisados foi inferior aos limites máximos estabelecidos pela legislação brasileira, obedecendo às exigências dos padrões de segurança microbiológico para alimentos (BRASIL, 2019). A qualidade sanitária das matérias-primas, aliada as adequadas práticas de fabricação empregadas contribuíram para os resultados.

**Tabela 2** – Resultados das análises microbiológicas das bebidas fermentadas nos diferentes tempos de tratamento

Micro-organismos	Tempo de armazenamento (dias)	Formulações			
		B50	B60	B70	B80
Estafilococos coagulase positiva (UFC/mL)	1   7   14   21	< 2	< 2	< 2	< 2
<i>Enterobacteriaceae</i> (UFC/mL)	1   7   14   21	< 2	< 2	< 2	< 2
Bolores e leveduras (UFC/mL)	1   7   14   21	< 4	< 4	< 4	< 4
<i>Salmonella</i> spp. ausência / presença)	1   7   14   21	aus	aus	aus	aus
Bactérias ácido-láticas (log <sub>10</sub> UFC/mL)	1	8.4 ± 0.00 <sup>aA</sup>	8.5 ± 0.00 <sup>aA</sup>	8.5 ± 0.00 <sup>aA</sup>	8.4 ± 0.00 <sup>aA</sup>
	7	8.1 ± 0.00 <sup>aB</sup>	8.2 ± 0.70 <sup>aB</sup>	8.2 ± 0.70 <sup>aB</sup>	7.4 ± 0.00 <sup>bB</sup>
	14	8.4 ± 0.00 <sup>aA</sup>	8.2 ± 0.00 <sup>aB</sup>	8.2 ± 0.00 <sup>aB</sup>	8.0 ± 0.00 <sup>aC</sup>
	21	8.5 ± 0.00 <sup>aA</sup>	8.1 ± 0.00 <sup>aB</sup>	8.1 ± 0.00 <sup>aB</sup>	8.1 ± 0.00 <sup>aC</sup>



Letras minúsculas diferentes na mesma linha e letras maiúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferenças estatísticas ao nível de 5% de probabilidade no teste de *Tukey* ( $p < 0,05$ ). aus = ausência. Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A contagem das BAL se apresentou acima de 7 *log* UFC/mL em todas as formulações e tempos de armazenamento, dentro do previsto para um alimento fermentado, com curva estável nas formulações B50, B60 e B80, demonstrando a capacidade adaptativa dos micro-organismos ao meio e a possíveis mecanismos de estresse que os podem acometer (LUCIANO, et al., 2018; ZHANG et al. et al., 2021). A menor expressão para a formulação B70 poderia ser justificada ao considerar a existência de fatores limitantes de viabilidade das BAL, como o tipo de cepa utilizado, método de preparação da cultura, estado fisiológico das células, temperatura de armazenamento, nível de oxigênio e presença de fibras (PIMENTEL et al., 2019).

Considerando a exigência das BAL quanto a nutrientes como o nitrogênio (SETTANNI & MOSCHETTI, 2010; MOZZI, REIS, 2016), e que as formulações não são adicionadas de fontes proteicas externas (animal ou vegetal), as curvas de viabilidade dos micro-organismos são consideradas satisfatórias. Essa afirmação apoia-se na presença de que o ácido ascórbico proveniente da manga *in natura* pode atuar na redução do oxigênio dissolvido no meio e favorecer a sobrevivência das BAL (CHAMPAGNE et al., 2008; SENGUN et al., 2020). O ácido ascórbico degrada-se diante de tratamentos térmicos pouco brandos, mas a literatura tem relatado ensaios satisfatórios (GONZÁLEZ-TEJEDOR et al., 2017; BARROS, 2020; CASTRO et al. 2021).

Ainda no tocante das bactérias ácido-láticas, a legislação brasileira não dispõe de um regulamento técnico de identidade e qualidade (RTIQ) ou outro equivalente para produto fermentado não lácteo do tipo *smoothie*, contudo vigora a Instrução Normativa n°. 60 que trata de leites fermentados (BRASIL, 2006), estabelecendo a contagem populacional de bactérias-láticas de no mínimo  $10^6$  UFC/g para o produto característico. Nesse âmbito, o “Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional e/ou de Saúde”, em sua atualização em 2016, informa que deve ser apresentado laudo de análise que comprove a quantidade mínima viável do micro-organismo para exercer a propriedade funcional no final do prazo de validade do produto e nas

condições de uso, armazenamento e distribuição (BRASIL, 2002; ANVISA, 2016). Portanto considerando os dizeres regulatórios e o fato de a espécie *Lim. fermentum* já possuir reconhecimento por seu potencial probiótico (DICKSON, RIGGIO, MACPHERSON, 2005; RODRIGUEZ-SOJO, et al., 2021), os dados obtidos no experimento permitem refletir que as formulações atendem aos preceitos da legislação para produtos fermentados e probióticos. Para tanto, torna-se importante o estudo para avaliar a viabilidade dos micro-organismos das formulações sob condições do trato gastrointestinal (SOUZA, F. et al. 2020).

#### *Análise dos parâmetros físico-químicos*

Os resultados das análises físico-química estão expressos na Tabela 3. Os dados foram comparados ao longo do armazenamento (1, 7, 14 e 21 dias) e entre os tratamentos (B50, B60, B70 e B80).

A literatura correlaciona claramente as alterações promovidas pela ação das bactérias ácido-láticas com os constituintes dos frutos (SANTANA, RIBEIRO, IGUTI, 2011; MACHADO, 2015; MOURA et al., 2017; LUCIANO et al., 2018; DIAS; SOUZA et al. 2019). Desta forma, os distintos comportamentos do parâmetro de acidez nas formulações B70 e B80 (Figura 3) e o decréscimo do pH em todas as formulações, pode ser explicado pelas condições ambientais e metabólicas a que as BAL estão sujeitas e a especificidade do substrato (FERNANDES et al., PENG, et al. 2021).

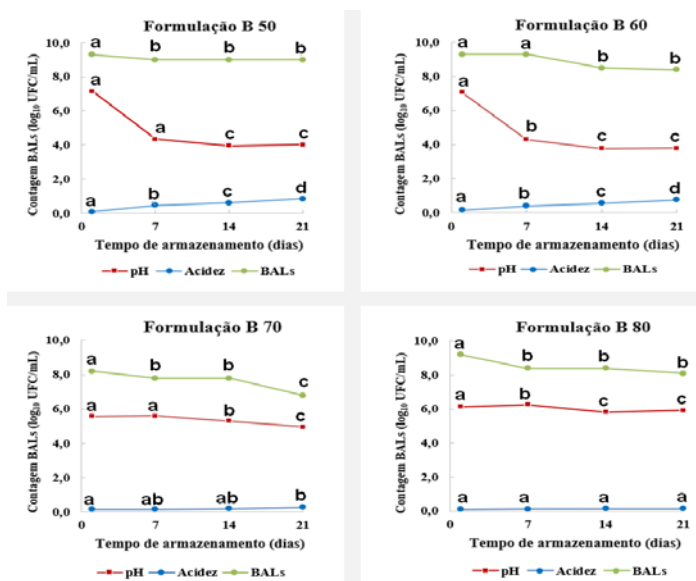
Os resultados mais expressivos para as formulações B50 e B60 indicam a presença de ácidos orgânicos, como o ácido lático, que são sintetizados pelas BAL (LA FUENTE et al., 2021) e pelo ácido málico presente na polpa do coco verde (SANTANA, 2012). Para Roberts et al. (2018), que pesquisaram a viabilidade de *Lactobacillus plantarum* em sucos de maçã, o conteúdo de ácido lático é diretamente relacionado à quantidade de açúcares consumidos no processo fermentativo. Os resultados corroboram também com os trabalhos de Adebayo-Tayo, Olomitutu, Adebami (2021) e Zhang Y et al. (2021), que ao elaborarem um suco de manga e um suco de *blueberry*, respectivamente, verificaram a viabilidade das BAL após quatro semanas ( $> 7 \log$  (UFC/mL)).

**Tabela 3** – Médias e desvio-padrão dos parâmetros físico-químicos de bebidas fermentadas em diferentes tempos de armazenamento

Parâmetros e Formulações	Tempo de armazenamento (dias)				
	1	7	14	21	
pH	B50	7.16 ± 0.02 <sup>aA</sup>	4.35 ± 0.06 <sup>bA</sup>	3.96 ± 0.03 <sup>cA</sup>	4.02 ± 0.04 <sup>cA</sup>
	B60	7.07 ± 0.03 <sup>aA</sup>	4.29 ± 0.03 <sup>bA</sup>	3.76 ± 0.02 <sup>cB</sup>	3.78 ± 0.04 <sup>cB</sup>
	B70	5.58 ± 0.01 <sup>aB</sup>	5.60 ± 0.01 <sup>aB</sup>	5.30 ± 0.01 <sup>bC</sup>	4.97 ± 0.02 <sup>cC</sup>
	B80	6.13 ± 0.03 <sup>aC</sup>	6.27 ± 0.06 <sup>bC</sup>	5.82 ± 0.01 <sup>cD</sup>	5.91 ± 0.02 <sup>cD</sup>
ATT <sup>1</sup> (%)	B50	0.09 ± 0.02 <sup>aA</sup>	0.47 ± 0.00 <sup>bA</sup>	0.61 ± 0.00 <sup>cA</sup>	0.85 ± 0.07 <sup>dA</sup>
	B60	0.16 ± 0.04 <sup>aA</sup>	0.40 ± 0.00 <sup>bA</sup>	0.56 ± 0.03 <sup>cA</sup>	0.75 ± 0.01 <sup>dA</sup>
	B70	0.16 ± 0.00 <sup>aA</sup>	0.16 ± 0.01 <sup>abB</sup>	0.18 ± 0.00 <sup>abB</sup>	0.27 ± 0.01 <sup>bB</sup>
	B80	0.10 ± 0.01 <sup>aA</sup>	0.12 ± 0.03 <sup>aB</sup>	0.13 ± 0.00 <sup>aB</sup>	0.13 ± 0.01 <sup>aB</sup>
aW <sup>2</sup> (%)	B50	0.992 ± 0.00 <sup>abA</sup>	0.997 ± 0.00 <sup>aA</sup>	0.981 ± 0.00 <sup>bA</sup>	0.990 ± 0.00 <sup>bA</sup>
	B60	0.988 ± 0.00 <sup>abA</sup>	0.995 ± 0.00 <sup>aA</sup>	0.988 ± 0.00 <sup>abA</sup>	0.987 ± 0.00 <sup>bA</sup>
	B70	0.992 ± 0.00 <sup>aA</sup>	0.985 ± 0.00 <sup>aB</sup>	0.990 ± 0.00 <sup>aA</sup>	0.977 ± 0.00 <sup>bB</sup>
	B80	0.993 ± 0.00 <sup>aA</sup>	0.983 ± 0.00 <sup>bB</sup>	0.987 ± 0.00 <sup>abA</sup>	0.976 ± 0.00 <sup>cB</sup>
Umidade (%)	B50	83.5 ± 0.16 <sup>aA</sup>	83.7 ± 0.20 <sup>abA</sup>	84.8 ± 0.62 <sup>cA</sup>	84.7 ± 0.46 <sup>bcA</sup>
	B60	83.8 ± 0.96 <sup>aA</sup>	85.1 ± 0.31 <sup>abB</sup>	85.5 ± 0.15 <sup>bB</sup>	86.2 ± 0.31 <sup>bB</sup>
	B70	83.6 ± 0.30 <sup>abA</sup>	83.9 ± 0.29 <sup>aA</sup>	83.6 ± 0.05 <sup>aC</sup>	82.4 ± 0.21 <sup>bC</sup>
	B80	82.4 ± 0.14 <sup>aA</sup>	82.4 ± 0.07 <sup>aC</sup>	82.7 ± 0.11 <sup>aD</sup>	82.0 ± 0.12 <sup>aC</sup>
RMF <sup>3</sup> (%)	B50	0.64 ± 0.04 <sup>aA</sup>	0.63 ± 0.11 <sup>abA</sup>	0.94 ± 0.09 <sup>bcA</sup>	0.96 ± 0.06 <sup>cA</sup>
	B60	0.57 ± 0.02 <sup>aA</sup>	0.51 ± 0.08 <sup>aA</sup>	0.78 ± 0.07 <sup>abA</sup>	0.89 ± 0.03 <sup>bcB</sup>
	B70	0.66 ± 0.08 <sup>abA</sup>	0.26 ± 0.19 <sup>aA</sup>	0.50 ± 0.04 <sup>abB</sup>	0.54 ± 0.11 <sup>bB</sup>
	B80	0.68 ± 0.00 <sup>aA</sup>	0.46 ± 0.03 <sup>aA</sup>	0.54 ± 0.04 <sup>aAB</sup>	0.71 ± 0.04 <sup>aAB</sup>
Carboidratos (%)	B50	12,74 ± 0.01 <sup>aA</sup>	13,51 ± 0.01 <sup>bA</sup>	12,17 ± 0.01 <sup>cA</sup>	11,35 ± 0.01 <sup>dA</sup>
	B60	12,27 ± 0.01 <sup>aB</sup>	11,51 ± 0.01 <sup>bB</sup>	11,22 ± 0.01 <sup>cB</sup>	9,57 ± 0.01 <sup>dB</sup>
	B70	13,49 ± 0.01 <sup>aC</sup>	13,45 ± 0.01 <sup>bC</sup>	13,62 ± 0.01 <sup>cC</sup>	15,05 ± 0.01 <sup>dC</sup>
	B80	12,63 ± 0.01 <sup>aD</sup>	15,26 ± 0.01 <sup>bD</sup>	13,86 ± 0.01 <sup>cD</sup>	14,82 ± 0.01 <sup>dD</sup>
Proteínas (%)	B50	1.30 ± 0.17 <sup>aA</sup>	1.22 ± 0.06 <sup>aA</sup>	1.56 ± 0.15 <sup>aA</sup>	1.65 ± 0.18 <sup>aA</sup>
	B60	1.21 ± 0.05 <sup>aA</sup>	1.41 ± 0.07 <sup>aA</sup>	1.26 ± 0.01 <sup>aA</sup>	1.46 ± 0.23 <sup>aA</sup>
	B70	1.36 ± 0.03 <sup>aA</sup>	1.70 ± 0.58 <sup>aA</sup>	1.31 ± 0.01 <sup>aA</sup>	1.36 ± 0.17 <sup>aA</sup>
	B80	1.36 ± 0.09 <sup>aA</sup>	1.38 ± 0.05 <sup>aA</sup>	1.40 ± 0.09 <sup>aA</sup>	1.38 ± 0.08 <sup>aA</sup>
Lipídeos (%)	B50	1.78 ± 0.14 <sup>aAB</sup>	0.94 ± 0.21 <sup>aA</sup>	0.53 ± 0.07 <sup>aA</sup>	1.34 ± 0.13 <sup>aAB</sup>
	B60	2.15 ± 0.28 <sup>aAB</sup>	1.47 ± 0.31 <sup>aA</sup>	1.24 ± 0.52 <sup>aA</sup>	1.88 ± 0.17 <sup>aA</sup>
	B70	0.89 ± 0.18 <sup>aA</sup>	0.69 ± 0.44 <sup>aA</sup>	0.97 ± 0.23 <sup>aA</sup>	0.65 ± 0.07 <sup>aB</sup>
	B80	2.93 ± 0.91 <sup>aB</sup>	0.50 ± 0.10 <sup>bA</sup>	1.50 ± 0.25 <sup>bB</sup>	1.09 ± 0.48 <sup>bAB</sup>

Letras minúsculas diferentes na ma linha e letras maiúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferenças estatísticas ao nível de 5% de probabilidade no teste de *Tukey* ( $p < 0,05$ ). <sup>1</sup>Acidez titulável (g de ácido cítrico/100g). <sup>2</sup>Atividade de água. <sup>3</sup>Resíduo Mineral Fixo. Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

**Figura 3** – Viabilidade das bactérias ácido-láticas em presença de diferentes condições de pH e acidez ao longo dos tempos de armazenamento



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Os teores de carboidratos apresentaram diferenças estatisticamente significativas ao longo de todos os tempos de armazenamento e entre todas as formulações ( $p < 0,05$ ), variando entre 9,57% e 15,26%. O declínio no teor de carboidratos nas formulações B50 e B60 ao longo dos tempos de armazenamento se equipara ao estudo de Reddy, Min e Wee (2015), que ao avaliaram o comportamento de quatro bactérias probióticas em um suco de manga, identificaram que a utilização do açúcar como substrato pelas BAL pode variar de acordo com a cepa utilizada. Na argumentação de Costa et al. (2020), a redução do teor de carboidratos se justifica pela hidrólise do amido e respectivo aumento do teor de açúcares simples, ratificando que fatores como a maturação do fruto na colheita, armazenamento e característica climática também influenciam diretamente (RIBEIRO et al. 2015; CÂMARA,

2017). Considera-se ainda que a utilização de frações diferentes de polpas nas formulações, impacta nas concentrações (ALVES et al., 2020; MESQUITA et al., 2021) e no desempenho das BAL (SETTANNI; MOSCHETTI, 2010; REIS, 2016).

A análise da atividade de água (aW) demonstrou oscilação de valores entre os quatro tempos iniciais e finais de armazenamento para as formulações B70 e B80. Os resultados de maneira geral da aW ( $> 0.97$ ) condizem com a literatura que relaciona as frutas como alimentos abundantes em carboidratos e água (MAIA et al., 2019), a exemplo do estudo de Moura e colaboradores (2017), que analisaram compostos bioativos em *smoothies* mistos de frutas e identificaram valores semelhantes a essa pesquisa.

Os resultados das análises de umidade apresentaram flutuação ao longo do armazenamento. Um estudo conduzido por Teixeira (2018), que avaliou um *smoothie* misto de polpa de coco verde, abacaxi e acerola, identificou um teor em torno de 89%, levemente acima dos achados dessa pesquisa. A polpa do coco verde possui naturalmente um alto teor de umidade, então o desfecho já é esperado (SOARES et al., 2015). A redução do teor de umidade da formulação B70 pode ser explicado pelo aumento da concentração de carboidratos, igualmente para a formulação B80, embora o declínio não seja significativo estatisticamente ( $p > 0,05$ ). A relação carboidratos/umidade é bem demonstrada no estudo de Mesquita e colaboradores (2020), ao elaborarem bebidas fermentadas de grão-de-bico e coco para avaliarem a influência do teor de açúcar no crescimento e estabilidade de *Lactobacillus paracasei* durante o armazenamento.

O teor de cinzas abaixo de 1% das formulações pode ser explicado pela alta umidade e constituintes minerais dos frutos (PERFEITO, CORRÊA, PEIXOTO, 2017). A análise de determinação de proteína não apresentou diferenças estatisticamente significativas entre as formulações e tempos de armazenamento ( $p > 0,05$ ). O pouco incremento no teor de proteínas das formulações, está relacionada na literatura ao processo de hidrólise proteica e consequente utilização dos compostos pelas BAL (ADEBAYO-TAYO, OLOMITUTU, ADEBAMI, 2021). Dados de alguns estudos indicam os percentuais de proteínas em torno entre 0,3 e 1,7% para a manga da variedade Palmer (MONACO, 2015; WURLITZER, 2019) e 1,6-1,7% para a polpa do coco verde (SANTANA 2012; MACHADO et al., 2020), condizentes com os resultados da pesquisa. Na análise de determinação de lipídeos, apenas a formulação B80

apresentou um resultado diferente ( $p < 0,05$ ), com decréscimo do parâmetro a partir do 7º dia de armazenamento, seguido de estabilidade. Ao comparar as formulações entre si, a formulação B80 apresentou dois conjuntos distintos de resultados A e B ( $p < 0,05$ ) no armazenamento final. O decréscimo do teor de lipídeos identificado nas formulações B70 e B80 pode ser resultado da aplicação do processamento térmico ( $80^{\circ}\text{C}/15\text{min}$ ) que levaria à liberação de compostos voláteis no ambiente (MOREIRA et al., 2017), sem impacto notado nas demais formulações provavelmente pelos percentuais diferentes de polpas.

#### *Análise instrumental de cor e de textura*

As análises de cor instrumental estão demonstradas na Tabela 4. A coordenada de luminosidade  $L^*$  apresentou pouco flutuações de valores ao longo dos tempos de armazenamento, demonstrando similaridade entre algumas formulações ( $B50 = B70$ ;  $B60 = B70 = B80$ ). Os resultados indicaram tendência a baixa luminosidade (31,1 em uma escala de 0-100) entre os tratamentos justificada pelo quantitativo maior ou menor da polpa de coco verde. Os maiores valores para a cromaticidade  $a^*$  e  $b^*$  das formulações B50 e B60 em relação às demais formulações é justificada pela variação de percentuais da polpa de manga, embora as formulações B50 e B60 tenham se equiparado. Os valores negativos na cromaticidade  $a^*$  para a formulação B70 não tem representatividade significativa ( $p > 0,05$ ). Os valores alcançados pela cromaticidade  $b^*$  denotam a presença satisfatória dos pigmentos carotenoides da manga (MARÇAL & PINTADO, 2021), também evidenciado por Pereira e colaboradores (2021) ao elaborarem um iogurte prebiótico de manga. Para Alongi et al. (2019), citado por Wang et al. (2020), a coloração de sucos está diretamente relacionada ao tamanho das partículas do fruto, entre outros fatores determinantes. As formulações B70 e B80 são consideradas idênticas entre si, em cada tempo pontual, assim como são iguais as coordenadas iniciais e finais das formulações.

Comparando as formulações entre si, houve diferença estatística entre os pares no 1º dia para as formulações B50 e B60. Ao final de 21º dias, os valores das formulações B60, B70 e B80 demonstraram igualdade.

Em relação a coordenada  $a^*$  (cromaticidade vermelho-verde), não foram identificadas diferenças estatísticas ao longo dos tempos de armazenamento para todas as formulações. Ao final do 21º. dia, as formulações formaram pares entre si de valores idênticos estatisticamente. Na análise da coordenada  $b^*$  (cromaticidade amarelo-azul), as formulações se comportaram iguais no 1º. e 21º. dia de armazenamento, assim como nos dias intermediários.

**Tabela 4** – Médias e desvio-padrão das coordenadas de cor instrumental das bebidas fermentadas em diferentes tempos de armazenamento

Parâmetros e Formulações	Tempo de armazenamento (dias)				
	1	7	14	21	
$L^{*1}$	B50	31.2 ± 0.10 <sup>aA</sup>	29.4 ± 0.20 <sup>bA</sup>	31.1 ± 0.26 <sup>abA</sup>	30.9 ± 0.10 <sup>abA</sup>
	B60	31.2 ± 0.32 <sup>aA</sup>	25.5 ± 0.64 <sup>bB</sup>	28.5 ± 0.58 <sup>aAB</sup>	30.2 ± 1.05 <sup>aB</sup>
	B70	29.5 ± 0.45 <sup>aB</sup>	28.8 ± 0.41 <sup>aA</sup>	28.2 ± 1.38 <sup>aAB</sup>	30.5 ± 0.20 <sup>aAB</sup>
	B80	29.1 ± 0.20 <sup>aB</sup>	30.2 ± 0.20 <sup>bA</sup>	26.4 ± 0.35 <sup>aB</sup>	27.5 ± 1.42 <sup>abB</sup>
$a^{*2}$	B50	1.7 ± 0.11 <sup>aA</sup>	1.4 ± 0.17 <sup>aA</sup>	1.2 ± 0.05 <sup>aA</sup>	1.4 ± 0.45 <sup>aA</sup>
	B60	0.8 ± 0.20 <sup>aB</sup>	0.8 ± 0.41 <sup>aAB</sup>	0.6 ± 0.30 <sup>aAC</sup>	0.8 ± 0.05 <sup>aAC</sup>
	B70	0.2 ± 0.22 <sup>aB</sup>	-0.1 ± 0.05 <sup>aB</sup>	-0.2 ± 0.10 <sup>aB</sup>	-0.2 ± 0.05 <sup>aB</sup>
	B80	0.2 ± 0.17 <sup>aB</sup>	0.5 ± 0.43 <sup>aAB</sup>	0.1 ± 0.05 <sup>aBC</sup>	0.2 ± 0.20 <sup>aBC</sup>
$b^{*3}$	B50	19.4 ± 0.55 <sup>aA</sup>	18.8 ± 0.47 <sup>aA</sup>	18.6 ± 0.30 <sup>aA</sup>	20.0 ± 0.50 <sup>aA</sup>
	B60	17.0 ± 0.25 <sup>aB</sup>	15.8 ± 0.73 <sup>aB</sup>	17.4 ± 1.50 <sup>aB</sup>	17.4 ± 0.52 <sup>aB</sup>
	B70	14.5 ± 0.32 <sup>aC</sup>	15.4 ± 0.47 <sup>aB</sup>	13.6 ± 1.14 <sup>aB</sup>	15.1 ± 0.40 <sup>aC</sup>
	B80	14.4 ± 0.11 <sup>aC</sup>	16.3 ± 1.13 <sup>aAB</sup>	15.7 ± 0.20 <sup>aAB</sup>	13.8 ± 0.40 <sup>aC</sup>

Letras minúsculas diferentes na mesma linha e letras maiúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferenças estatísticas ao nível de 5% de probabilidade no teste de *Tukey* ( $p < 0,05$ ). <sup>1</sup>Luminosidade: (0-preto até 100-branco). <sup>2</sup>Intensidade da cor vermelha (+) / verde (-). <sup>3</sup>Intensidade da cor amarela (+) / azul (-). Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

### *Análise reológica*

Os resultados da análise reológica estão demonstrados na Tabelas 5. As formulações foram submetidas a determinação da viscosidade ( $\eta$ ), tensão de cisalhamento Pa ( $\tau$ ), taxa de cisalhamento e cálculo da histerese (diferenças de tensão e viscosidade entre as curvas de taxa ascendente e descendente). A taxa de cisalhamento variou entre 0,99 e 100s<sup>-1</sup> em curvas ascendentes e 100s<sup>-1</sup> e 0,99 em curvas descendentes. Foram obtidos 60 pontos de leitura, com tempo de análise por amostra de 120 segundos e temperatura de 10°C (temperatura de refrigeração), em triplicata. O comportamento das amostras foi caracterizado pelo modelo reológico de Ostwald-de-Waele, conhecido como Lei da Potência, representado pelas equações abaixo, com ajustes baseados no coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>).

$$\tau = K * (\dot{\gamma})^n$$

$$\eta = K * (\dot{\gamma})^{n-1}$$

onde,

k = índice de consistência (Pa.s)

$\dot{\gamma}$  = taxa de deformação (s<sup>-1</sup>)

n = índice de comportamento (adimensional)

O índice de consistência (k) se alterou a partir do 7°. dia de armazenamento para as formulações B50 e B70, enquanto o índice de comportamento do fluido (n) e o coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>), diferiram a partir do 14°. dia. Entre as formulações, considerando o último tempo de armazenamento, os pares B60 e B70 não diferiram estatisticamente (p < 0,05) nos índices de consistência e comportamento do fluido.



**Tabela 5** – Médias e desvio padrão das características reológicas das bebidas fermentadas em diferentes tempos de armazenamento

Parâmetros e Formulações	Tempo de armazenamento (dias)				
	1	7	14	21	
k (Pa.s <sup>n</sup> ) <sup>1</sup>	B50	9.39 ± 0.59 <sup>aA</sup>	9.73 ± 3.06 <sup>aA</sup>	13.9 ± 0.79 <sup>bA</sup>	14.7 ± 0.69 <sup>bA</sup>
	B60	8.03 ± 0.19 <sup>aA</sup>	8.68 ± 0.01 <sup>aA</sup>	10.6 ± 0.17 <sup>aA</sup>	11.5 ± 0.34 <sup>aB</sup>
	B70	12.2 ± 0.21 <sup>abA</sup>	13.4 ± 0.90 <sup>aA</sup>	9.74 ± 0.28 <sup>bBC</sup>	12.7 ± 0.74 <sup>aAB</sup>
	B80	8.12 ± 0.73 <sup>aA</sup>	8.98 ± 0.74 <sup>aA</sup>	7.42 ± 0.31 <sup>aD</sup>	7.82 ± 0.14 <sup>aC</sup>
n <sup>2</sup>	B50	0.312 ± 0.00 <sup>aA</sup>	0.301 ± 0.00 <sup>aA</sup>	0.291 ± 0.00 <sup>aA</sup>	0.280 ± 0.00 <sup>aA</sup>
	B60	0.347 ± 0.00 <sup>aB</sup>	0.335 ± 0.00 <sup>abB</sup>	0.320 ± 0.00 <sup>bB</sup>	0.342 ± 0.01 <sup>abB</sup>
	B70	0.358 ± 0.00 <sup>aB</sup>	0.348 ± 0.00 <sup>aB</sup>	0.377 ± 0.00 <sup>bC</sup>	0.364 ± 0.00 <sup>abB</sup>
	B80	0.341 ± 0.00 <sup>aB</sup>	0.335 ± 0.00 <sup>aB</sup>	0.381 ± 0.00 <sup>bC</sup>	0.373 ± 0.00 <sup>bB</sup>
R <sup>2</sup> <sup>3</sup>	B50	0.994 ± 0.00 <sup>aA</sup>	0.985 ± 0.00 <sup>abAB</sup>	0.985 ± 0.00 <sup>abA</sup>	0.983 ± 0.00 <sup>bA</sup>
	B60	0.987 ± 0.00 <sup>abC</sup>	0.990 ± 0.00 <sup>aA</sup>	0.978 ± 0.00 <sup>abA</sup>	0.980 ± 0.00 <sup>bA</sup>
	B70	0.990 ± 0.00 <sup>aA</sup>	0.990 ± 0.00 <sup>abA</sup>	0.982 ± 0.00 <sup>abA</sup>	0.986 ± 0.00 <sup>bA</sup>
	B80	0.984 ± 0.00 <sup>aB</sup>	0.983 ± 0.00 <sup>aB</sup>	0.988 ± 0.00 <sup>aA</sup>	0.988 ± 0.00 <sup>aA</sup>

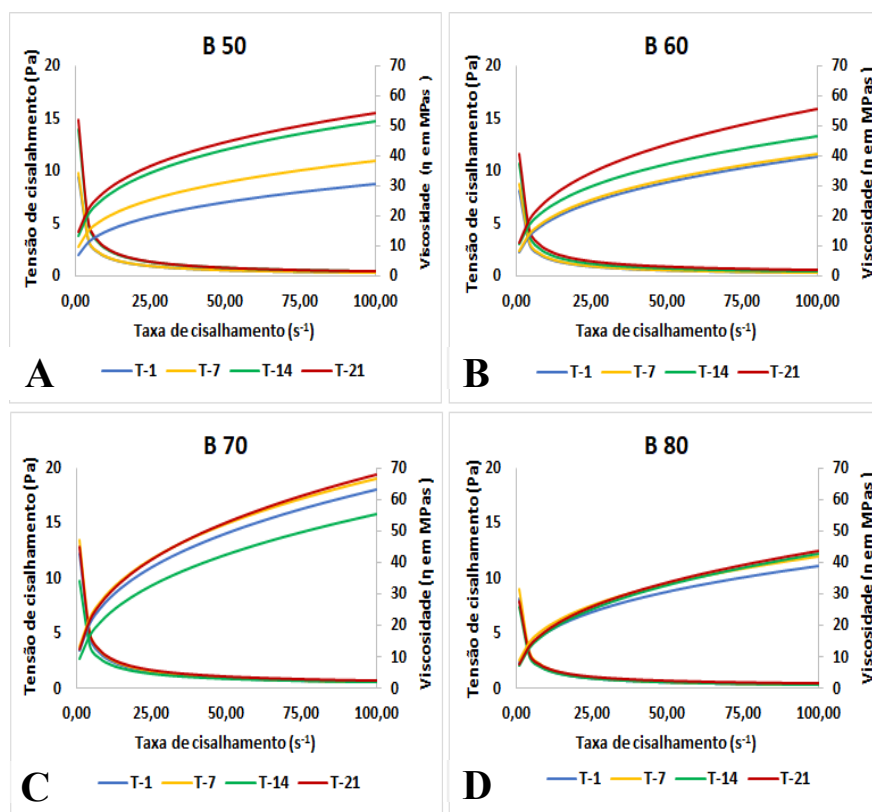
Letras minúsculas diferentes na mesma linha e letras maiúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferenças estatísticas ao nível de 5% de probabilidade no teste de *Tukey* ( $p < 0,05$ ). <sup>1</sup>Índice de consistência. <sup>2</sup>Índice de comportamento do fluido. <sup>3</sup>Coefficiente de determinação. Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

As análises reológicas (Figura 4) apontaram ainda para um comportamento não constantes das formulações, denominado de fluido não-Newtoniano e pseudoplástico, demonstrado pelo aumento não linear da tensão de cisalhamento ( $\tau$ ) e decréscimo da viscosidade ( $\mu$ ), ambos em função do aumento da taxa de deformação ( $\dot{\gamma}$ ) (GODOI e ASSUNÇÃO, 2019). Os resultados corroboram com dados da literatura que analisaram o comportamento de sucos mistos de manga, goiaba e acerola (FARAONI, et al. 2013) e um *smoothie* de juçara, banana e morango (RIBEIRO et al., 2019). Outro parâmetro avaliado e semelhante a literatura é o índice de comportamento do fluido, que se mostrou inferior a 1, muito comum em estudos envolvendo frutas (SILVA, 2015; GOUVÊA et al., 2017).

As formulações B50 e B60 apresentaram aumento similar na tensão em função da taxa de cisalhamento ao longo dos tempos de armazenamento, sugerido por uma possível influência do percentual dos frutos utilizados e o teor de carboidratos (EVANGELISTA et al.,

2020), com menor variação ao longo dos tempos para a formulação B70 e decréscimo em todas elas em relação ao parâmetro de viscosidade. Guazi, Lago-Vanzela e Conti-Silva (2019), ao analisarem a viscosidade de *smoothies* de banana com morango, a relacionaram à presença de partículas sólidas, materiais insolúveis constituintes da banana e sua capacidade intrínseca de formar purê (naturalmente mais viscoso). De igual modo, Melo et al. (2020), ao analisarem o comportamento reológico da polpa e concentrado de cupuaçu, apontaram o conteúdo de fibras como fator de impacto nos fluxos de tensão de cisalhamento e viscosidade aparente. O modelo reológico matemático utilizado para analisar o comportamento das formulações se ajustou de maneira satisfatória aos dados experimentais. O coeficiente de determinação foi superior a 0,95 em todas as amostras, indicando menor distância entre os pontos analisados, apontando igualdade dentre as formulações (BEZERRA et al., 2013; MELO et al. 2020). Não foi observado comportamento tixotrópico nas formulações.

**Figura 4** – Fluxo das curvas de escoamento e viscosidade das formulações

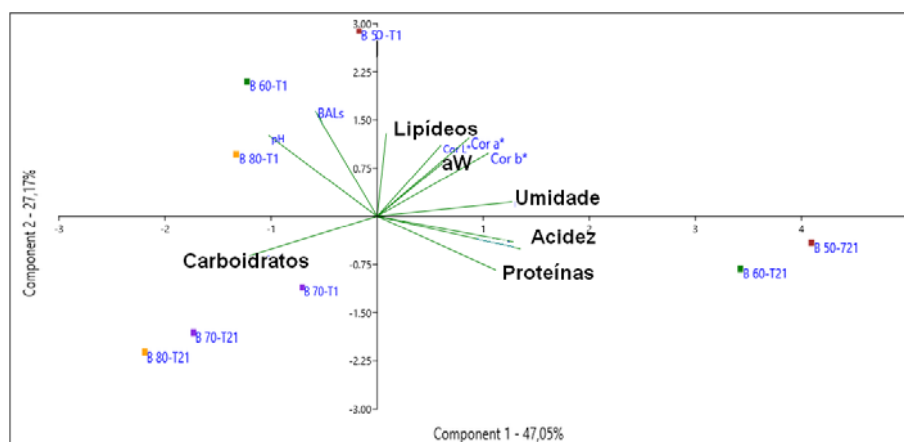


Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

### Análise de componentes principais

Os resultados da Análise de Componentes Principais (PCA) das formulações estão exibidos na Figura 5, em seus eixos x e y. Os pontos no gráfico representam os dados distintos dos parâmetros analisados. Os dois componentes principais descreveram 74,15% da variância total dos dados, com 47,05% para o componente principal 1 e 27,1% para o componente principal 2. Os resultados indicaram comportamentos inversos entre as variáveis pH e acidez e congruência entre todos os parâmetros de colorimetria para as formulações B50 e B60 no último dia de armazenamento. A PCA das formulações permitiu reduzir a dimensionalidade dos dados multivariados, criando novas variáveis não correlacionadas através das variáveis originais (GOTELLI & ELLISON, 2011). Os resultados das análises de lipídeos, carboidratos e aW não foram representativos para explicar o comportamento das formulações. As análises de cinzas, acidez e proteínas possuem forte inter-relação positiva ( $>0,8$ ). O posicionamento das formulações B70 e B80 demonstra não existir inter-relação com nenhuma das variáveis analisadas, incluindo o teor de carboidratos, fracamente positiva ( $<0,2$ ). As referidas formulações também demonstraram ser mais escuras (opacas) e com menor intensidade da cor amarela. As variáveis pH e a enumeração de BAL são as variáveis que melhor explicam os resultados das formulações B50, B60 e B70 no armazenamento inicial (inter-relação  $> 0,8$ ).

**Figura 5** – Representação gráfica dos dois primeiros componentes principais



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Cada dupla de pontos coloridos representa uma formulação no 1º. e 21º. dias de armazenamento.

## CONCLUSÕES

A partir dos dados obtidos, é possível afirmar que as formulações desenvolvidas apresentaram qualidade sanitária e segurança quanto aos parâmetros microbiológicos. O conjunto das análises e estudo de vida de prateleira, indicaram as bebidas com 50% e 60% de polpa de coco verde como as melhores formulações que se adequaram aos objetivos deste trabalho. As contagens das bactérias ácido-láticas se mostraram satisfatórias ao final dos 21 dias de armazenamento, portanto, atendendo aos requisitos para serem consideradas bebidas potencialmente probióticas, possibilitando a aplicação da polpa do coco verde no desenvolvimento de bebidas fermentadas. A acessibilidade e a alta demanda comercial da cultura do coco verde são vistas como oportunidades para o incremento da cadeia produtiva do fruto do ponto de vista econômico e ambiental.

## Perspectivas

O presente trabalho possibilitou o desenvolvimento de uma bebida fermentada potencialmente probiótica tendo como base um alimento de grande representatividade cultural e econômica. O albúmen sólido do coco verde demonstra características relevantes para a indústria de alimentos, podendo ser aplicado em outros segmentos da área. O conhecimento tecnológico sobre a polpa do coco verde vem preencher a lacuna de estudos utilizando esta matéria prima ao mesmo tempo em que cria novas oportunidades uma vez que, as informações obtidas podem fomentar o desenvolvimento de novos produtos no universo dos alimentos funcionais e probióticos além de apresentar alternativas para a utilização sustentável de uma matéria-prima que mesmo reunindo características aceitáveis para uso na alimentação humana é totalmente desperdiçada. No que diz respeito à inovação não há no mercado de bebidas baseadas em plantas opções utilizando a polpa de coco verde. As formulações aqui desenvolvidas podem contribuir, portanto, como opções para agregação de valor para a indústria da água de coco, para o arranjo produtivo da cocoicultura e consequentemente com o desenvolvimento econômico do país.

## REFERÊNCIAS

ADEBAYO-TAYO, B. C; OLOMITUTU, F. O., ADEBAMI, G. E. Production and evaluation of probioticated mango juice using *Pediococcus pentosaceus* and *Pediococcus acidilactici* during storage at different temperature. *Journal of Agriculture and Food Research*. 6, 100202, (2021). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100202>. Acesso em: 3 de set. 2021.

ALE, E. C. *et al.* *Lactobacillus fermentum*: Could EPS production ability be responsible for functional properties? *Food microbiology*, 90, 103465. (2020). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fm.2020.103465>. Acesso em: 15 ago. 2021.

ALONGI, M. *et al.* Phenolic content and potential bioactivity of apple juice as affected by thermal and ultrasound pasteurization. *Food & function*, 10, 11, 7366-7377. (2019). Disponível em: <https://doi.org/10.1039/C9FO01762C>. Acesso em: 13 ago. 2021.

ALVES, V. *et al.* Development of fermented beverage with water kefir in water-soluble coconut extract (*Cocos nucifera* L.) with inulin addition. *LWT*, 145, 111364. (2021). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111364>. Acesso em: 13 ago. 2021.

ANVISA atualiza a lista de alegações de propriedades funcionais e de saúde. Agência Nacional de Vigilância Social – ANVISA. 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2016/anvisa-atualiza-lista-de-alegacoes-de-propriedades-funcionais-e-de-saude>. Acesso em: 12 abr. 2022.

AOAC. Official methods of analysis of the Association of Official. Analytical Chemists International. 20ed. Estados Unidos: AOAC International, 3172, 2016.

APHA. American Public Health Association. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4ed. American Public Health Association. Washington: DC, 2017.

BARROS, Z. M. P. Desenvolvimento de sucos probióticos termossonicados e fermentados de acerola e goiaba. 117f. 2020. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal de Pernambuco, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/40285>. Acesso em: 15 ago. 2021.

BERNARDEAU, M. *et al.* Safety assessment of dairy microorganisms: the *Lactobacillus* genus. *Int J Food Microbiol.*, 126, 3, 278-85. (2008). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2007.08.015>. Acesso em: 29 ago. 2021.

BEZERRA, C. V. *et al.* Comportamento reológico de suco misto elaborado com frutas tropicais. *Brazilian Journal of Food Technology*, 16, 155-162. (2013). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1981-67232013005000020>. Acesso em: 27 ago. 2021.

BIMBO, F. *et al.* Consumers' acceptance and preferences for nutrition-modified and functional dairy products: A systematic review. *Appetite*, 113, 141-154. (2017). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.02.031>. Acesso em: 12 ago. 2021.

BOSCH, V. *et al.* Kinetics of ascorbic acid degradation in fruit-based infant foods during storage. *Journal of Food Engineering*, 116, 298-303. (2013). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128746>. Acesso em: 15 ago. 2021.

BRANDT, K. *et al.* Genomic characterization of *Lactobacillus fermentum* DSM 20052. *BMC Genomics*, 21, 328. (2020). Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12864-020-6740-8>. Acesso em: 12 ago. 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Instrução Normativa nº. 60 de 23 de dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos prontos para oferta ao consumidor. *Diário Oficial da União: República Federativa do Brasil: seção 1, Brasília, DF, nº. 249, p. 33, 26 dez. 2019a.*

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução nº. 02 de 07 de janeiro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional e ou de Saúde. *Diário Oficial da União: República Federativa do Brasil: seção 1, Brasília, DF, nº. 06, p. 191, 09 jan. 2002.*

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução nº. 241 de 26 de julho de 2018. Dispõe sobre os requisitos para comprovação da segurança e dos benefícios à saúde dos probióticos para uso em alimentos. *Diário Oficial da União: República Federativa do Brasil: seção 1, Brasília, DF, nº. 144, p. 97, 27 jul. 2018.*

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução nº. 331 de 23 de dezembro de 2019. Estabelece os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. *Diário Oficial da União: República Federativa do Brasil: seção 1, Brasília, DF, nº. 249, p. 96, 26 dez. 2019b.*

BRASIL Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). *Boletim Hortigranjeiro*. Brasília: Conab, v. 8, n. 1, edição anual 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/hortigranjeiros-prohort/boletim-hortigranjeiro>. Acesso em: 07 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Regulamento técnico de identidade e qualidade de leites fermentados. Instrução Normativa nº. 46 de 23 de

outubro de 2007. Adota o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados, anexo à presente Instrução Normativa. Diário Oficial da União: República Federativa do Brasil: seção 1, Brasília, DF, n°. 205, p. 4, 24 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Comex Stat. Portal do Comércio Exterior do Brasil. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br>. Acesso em: 29 ago. 2021.

CAMARA, F. M. D. Aspectos qualitativos da manga Palmer comercializada na CEAGESP. 86f. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-05102017-101541/publico/Fabiane\\_Mendes\\_da\\_Camara\\_versao\\_revisada.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-05102017-101541/publico/Fabiane_Mendes_da_Camara_versao_revisada.pdf). Acesso em: 13 ago. 2021.

CASTRO, J. M. C. Elaboration of a mixed beverage from hibiscus and coconut water: An evaluation of bioactive and sensory properties. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 23, 100284. (2021). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2020.100284>. Acesso em: 14 ago. 2021.

CHAMPAGNE, C. P., RAYMOND, Y., & GAGNON, R. Viability of *Lactobacillus rhamnosus* R0011 in an apple-based fruit juice under simulated storage conditions at the consumer level. *Journal of Food Science*, 73, 5, M221-M226. (2008). Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2008.00775.x>. Acesso em: 13 ago. 2021.

CIE. Commission Internationale de L'éclairage. Technical Report. 3ed. Viena, Austria: CIE, 152, 2004.

COSTA, M. de S., et al. Composição química da polpa de manga 'Ataulfo' em diferentes estádios de maturação. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, 5, 1, 11-16. (2020). Disponível em: <https://doi.org/10.24221/JEAP.5.1.2020.2637.011-ISSN: 2525-815X 016>. Acesso em: 2 set. 2021.

DE ALBUQUERQUE, T. M. R. *et al.* In vitro characterization of *Lactobacillus* strains isolated from fruit processing by-products as potential probiotics. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, 10, 4, 704-716. (2018). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12602-017-9318-2>. Acesso em: 12 ago. 2021.

DIAS, L. F. Conservação do albúmen sólido do coco verde (*Cocos nucifera* L.) por tratamento térmico. 94f. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://186.202.79.107/download/conservacao-de-albumen-solido-de-coco-verde-cocos-nucifera-l-por-tratamento-termico.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2021.

DICKSON, E.M.; RIGGIO, M.P.; MACPHERSON, L. A novel species-specific PCR assay for identifying *Lactobacillus fermentum*. *J. Med. Microbiol.*, 54, 3, 299-303. (2005). Disponível em: <https://doi.org/10.1099/jmm.0.45770-0>. Acesso em: 12 ago. 2021.

EVANGELISTA, R. R. *et al.* Determination of the rheological behavior and thermophysical properties of malbec grape juice concentrates (*Vitis vinifera*). *Food Research International*. 137, 109431. (2020). Disponível em: <https://doi-org/10.1016/j.foodres.2020.109431>. Acesso em: 28 ago. 2021.

FAO. Food and Agric. Organ. of the United Nations. Fruit and vegetables: your dietary essentials. The International Year of Fruits and Vegetables, Rome, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/cb2395en>. Acesso em: 28 ago. 2021.

FAOSTAT. FAO statistical databases. Food and Agric. Organ. of the United Nations. Production of Goats by country. Live Animals, Rome, 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Acesso em: 28 ago. 2021.

FERNANDES, A. B. C. *et al.* Potentially synbiotic fermented beverages processed with water-soluble extract of Baru almond. *Food Bioscience*, 42, 101200. (2021). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101200>. Acesso em 12 ago. 2021.

FERNANDES, E. F. Produção e caracterização de cerveja artesanal com adição de água de coco e caldo de cana. 65f. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional Stricto Sensu em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Rio Pomba, 2019. Disponível em: <https://mpcta.riopomba.ifsudestemg.edu.br/pdf/dissertacoes/2019/Erik.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2021.

FOLCH, J.; LEES, M.; STANLEY, G.H.S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.* 226, 497-509, 1957.

GODOI, P. J. D. P. M.; ASSUÇÃO, G. S. C. *Mecânica dos Fluidos*. Grupo A. 1ed. Porto Alegre: Sagah, 214, 2019. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595028494/>. Acesso em: 27 ago. 2021.

GONZÁLEZ, A. Identification of the key excreted molecule by *Lactobacillus fermentum* related to host iron absorption. *Food chemistry*, 228, 374-380 (2017). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.02.008>. Acesso em: 14 ago. 2021.



GONZÁLEZ-TEJEDOR, G. A. *et al.* Quality changes and shelf-life prediction of a fresh fruit and vegetable purple smoothie. *Food and Bioprocess Technology*, 10, 1892-1904 (2017). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11947-017-1965-5>. Acesso em: 17 ago. 2021.

GOTELLI, N. J., & ELLISON, A. M. *Princípios de estatística em ecologia*. 1ed. Porto Alegre, RS: Artmed Editora, 532, 2011.

GOVEAS, L. C. *et al.* Development of coconut water-based exopolysaccharide rich functional beverage by fermentation with probiotic *Lactobacillus plantarum* SVP2. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 34, 102030. (2021). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2021.102030>. Acesso em: 14 ago. 2021.

GUAZI, J. S; LAGO-VANZELA, E. S; CONTI-SILVA, A. C. Development of smoothies from dehydrated products of strawberry and banana pulps obtained through foam-mat drying. *International journal of food science & technology*. 54, 1, 54-61. (2019). Disponível em: <https://doi.org/10.1111/ijfs.13900>. Acesso em: 27 ago. 2021.

HIRSCHLER, R. Whiteness, yellowness, and browning in food colorimetry: a critical review. In: CAIVANO, J. L., DEL PILAR BUERA, M. (Eds). *Color in Food: Technological and Psychophysical Aspects*. 1ed. Estados Unidos: CRC Press. 2012, p. 118-129. Disponível em: <https://doi.org/10.1201/b11878>. Acesso em: 12 ago. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – Produção agrícola e safra permanente 2021*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/15/11863>

LA FUENTE, B. de *et al.* Evaluation of fermentation assisted by *Lactobacillus brevis* POM, and *Lactobacillus plantarum* (TR-7, TR-71, TR-14) on antioxidant compounds and organic acids of an orange juice-milk based beverage. *Food Chemistry*. 343, 128414. (2021). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128414>. Acesso em: 3 set. 2021.

LEBAKA, V. R. *et al.* In: GRUMEZESCU, A; HOLBAN, A. M. Therapeutic, probiotic, and unconventional foods. *Development of new probiotic foods - a case study on probiotic juices*. Academic Press, 9780128146262, 55-78. (2018). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814625-5.00004-2>. Acesso em: 2 set. 2021.

LI, S. *et al.* Fermentation of blueberry juices using autochthonous lactic acid bacteria isolated from fruit environment: Fermentation characteristics and evolution of phenolic profiles. *Chemosphere*. 276, 130090. (2021). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.130090>. Acesso em: 11 ago. 2021.

LIM, S. M. Probiotic *L. fermentum* KU200060 isolated from watery kimchi and its application in probiotic yogurt for oral health. *Microbial Pathogenesis*. 147, 104430. (2020). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2020.104430>. Acesso em: 12 ago. 2021.

LU, Q. *et al.* Characterization of the protein structure of soymilk fermented by *Lactobacillus* and evaluation of its potential allergenicity based on the sensitized-cell model. *Food Chemistry*. 366, 130569. (2022). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130569>. Acesso em: 14 ago. 2021.

LUCIANO, W. A. Effects of *Lactobacillus acidophilus* LA-3 on physicochemical and sensory parameters of açai and mango based smoothies and its survival following simulated gastrointestinal conditions. *Food Research International*. 114, 159-168. (2018). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.08.005>. Acesso em: 14 ago. 2021.

LUZ, D. A. da. *et al.* Elaboração, caracterização nutricional e microbiológica de iogurtes com adição de coco queimado e calda de coco, preparados a partir de polpa de coco verde da espécie (*Cocos nucifera* L.). *Brazilian Journal of Development*. 6, 3, 12283-12295. (2020). Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n3-187>. Acesso em: 28 ago. 2021.

MACHADO, L. J. Caracterização da biomassa do coco verde (*Cocos nucifera* L.). 89f. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências e Inovação Tecnológica para a Amazônia) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2015. Disponível em: <http://www2.ufac.br/cita/dissertacoes/2015/leandro-junior-machado.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2021.

MAIA, G. A. *et al.* *In: Non-Alcoholic Beverages. Development of mixed beverages based on tropical fruits. The Science of Beverages*. 129-162. (2019). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815270-6.00005-0>. Acesso em: 25 ago. 2021.

MARÇAL, S.; PINTADO, M. Mango peels as food ingredient/additive: Nutritional value, processing, safety and applications. *Trends in Food Sci. & Techn.* 114, 472-489. (2021). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.06.012>. Acesso em: 12 ago. 2021.

MARKOWSKI, J. *et al.* Impact of diferente termal preservation Technologies on the quality of apple-based smoothies. *LWT*, v. 85, Part B, november 2017. 470-473. (2016). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.01.004>. Acesso em: 15 ago. 2021.

MELO, F. da. S. *et al.* Avaliação reológica da polpa e concentrado de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* schum). *Brazilian Journal of Development*. 6, 7, 45182-45192. (2020). Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-222>. Acesso em: 27 ago. 2021.

MESQUITA, M. C. *et al.* Fermentation of chickpea (*Cicer arietinum* L.) and coconut (*Coccus nucifera* L.) beverages by *Lactobacillus paracasei* subsp *paracasei* LBC 81: The influence of

sugar content on growth and stability during storage. LWT. 132, 109834. (2020). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109834>. Acesso em: 13 ago. 2021.

MIKELSAAR, M.; ZILMER, M. Lactobacillus fermentum ME-3 – an antimicrobial and antioxidative probiotic. Microbial Ecology in Health and Disease. 21, 1, 1-27. (2009). Disponível em: <https://doi.org/10.1080/08910600902815561>. Acesso em: 12 ago. 2021.

MONACO, K. de A. Influência da sanitização e do armazenamento nos compostos bioativos de manga 'palmer' in natura e processada. 129f. 2015. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, Botucatu, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/139423>. Acesso em: 5 set. 2021.

MOREIRA, R. M. *et al.* Development of a juçara and Ubá mango juice mixture with added Lactobacillus rhamnosus GG processed by high pressure. LWT. 277, 259-268. (2017). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.11.049>. Acesso em: 4 set. 2021.

MOURA, S. C. S. R. D. *et al.* Characterization and evaluation of stability of bioactive compounds in fruit smoothies. Food Science and Technology. 37, 216-223. (2017). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-457X.16616>. Acesso em: 15 ago. 2021.

MOURA NETO, L. G. de. Development of a mixed drink made from hydrosoluble soybean extract, coconut water and umbu pulp. Acta Scientiarum. Technology. 38, 3, 371-376. (2016). Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actascitechnol.v38i3.27064>. Acesso em: 14 ago. 2021.

MOZZI, F. Lactic Acid Bacteria. In: Encyclopedia of Food and Health. Module in Food Science. 501-508. (2016). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00414-1>. Acesso em: 14 ago. 2021.

NAGHMOUCHI, K. *et al.* Lactobacillus fermentum: a bacterial species with potential for food preservation and biomedical applications. Critical reviews in food science and nutrition, 60, 20, 3387-3399. (2020). Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1688250>. Acesso em: 12 ago. 2021.

NEVES, N. C. da R. Percepção do consumidor sobre alimentos funcionais. 88f. 2020. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/38698>. Acesso em: 28 ago. 2021.

NORMA, S.; RUTH, C. The 12th International Food Data Conference (IFDC): From food composition to better policies and programmes in nutrition and agriculture. *Journal of Food Composition and Analysis*. 90, 103490. (2020). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2020.103490>. Acesso em: 28 ago. 2021.

PATTERSON, G. T. *et al.* Moving health to the heart of agri-food policies; mitigating risk from our food systems. *Global Food Security*. 26, 100424. (2020). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100424>. Acesso em: 28 ago. 2021.

PÁZMÁNDI, M.; KOVÁCS, Z.; MARÁZ, A. Potential of *Lactobacillus* strains for the production of fermented functional beverages enriched in galacto-oligosaccharides. *LWT*. 143, 111097. (2021). Disponível em: <https://doi-org/10.1016/j.lwt.2021.111097>. Acesso em: 12 ago. 2021.

PENG, W. *et al.* Effect of the apple cultivar on cloudy apple juice fermented by a mixture of *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, and *Lactobacillus fermentum*. *Food Chemistry*. 340, 127922. (2021). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127922>. Acesso em 24 set. 2021.

PEREIRA, C. T. M. *et al.* Skyr yogurt with mango pulp, fructooligosaccharide and natural sweeteners: Physical aspects and drivers of liking. *LWT*. 150, 112054. (2021). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112054>. Acesso em: 12 ago. 2021.

PERFEITO, D. G. A.; CORRÊA, I. M.; PEIXOTO, N. Elaboração de bebida com extrato hidrossolúvel de soja saborizada com frutos do cerrado. *Revista de Agricultura Neotropical*, 1ed. Cassilândia: Editora UEMS, 2017, p. 21-27. Disponível em: <https://doi.org/10.32404/rean.v4i1.1216>. Acesso em: 12 ago. 2021.

PIMENTEL, T. C. *et al.* In: Sports and Energy Drinks. Fruit juices as probiotic foods. *The Science of Beverages*. 10, 483-513. (2019). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815851-7.00014-0>. Acesso em: 4 set. 2021.

RASHEED, H. A. *et al.* Purification and partial characterization of a novel bacteriocin produced by bacteriocinogenic *Lactobacillus fermentum* BZ532 isolated from Chinese fermented cereal beverage (Bozai). *LWT*. 124, 109113. (2020). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109113>. Acesso em: 15 ago. 2021.

REDDY, L. V.; MIN, J. H; WEE, Y. J. Production of probiotic mango juice by fermentation of lactic acid bacteria. *Microbiology and Biotechnology letters*. 43, 2, 120-125. (2015). Disponível em: <https://doi.org/10.4014/mbl.1504.04007>. Acesso em: 03 set. 2021.

- REIS, N. A. *et al.* Probiotic properties of lactic acid bacteria isolated from human milk. *Journal of Applied Microbiology*. 121, 811-820. (2016). Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jam.13173>. Acesso em: 14 ago. 2021.
- RIBEIRO, L. O. *et al.* Effect of sonication on the quality attributes of juçara, banana and strawberry smoothie. *J Food Sci Technol*. 56, 5531–5537. (2019). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03998-x>. Acesso em: 27 ago. 2021.
- RIBEIRO, T. P. *et al.* Quality and bioactive compounds in fruit of foreign accessions of mango conserved in an Active Germplasm Bank. *Revista Ciencia Agronomica*. 46, 1, 117-125. (2015). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-66902015000100014>. Acesso em: 2 set. 2021.
- RINGO, E. Lactic acid bacteria in finfish: An update. *Frontiers in Microbiology*. 9, 1818. (2018). Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.01818>. Acesso em: 12 ago. 2021.
- ROBERTS, D. *et al.* Viability of *Lactobacillus plantarum* NCIMB 8826 in fermented apple juice under simulated gastric and intestinal conditions. *LWT*, 97, 144-150. (2018). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.06.036>. Acesso em: 12 ago. 2021.
- RODRIGUES, J. Z. S. Antimicrobial activity of *Lactobacillus fermentum* TcUESC01 against *Streptococcus mutans* UA159. *Microb Pathog*. 142, 104063. (2020). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2020.104063>. Acesso em: 12 ago. 2021.
- RODRIGUES, T. Z. *et al.* Development and characterization of creamy mixed sweet of green coconut and pineapple. *Research, Society and Development*. 10, 5, e26210514540. (2021). Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i5.14540>. Acesso em: 29 ago. 2021.
- RODRIGUEZ-SOJO, M. J. *et al.* *Limosilactobacillus fermentum* CECT5716: Mechanisms and Therapeutic Insights. *Nutrients*. 13, 3, 1016. (2021). Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu13031016>. Acesso em: 11 ago. 2021.
- ROSSI, E. M. *et al.* Conhecimento dos consumidores e eficiência dos métodos de lavagem e desinfecção de alface (*Lactuca sativa*) comercializada em supermercados em uma cidade do sul do Brasil. *Brazilian Journal of Food Technology*. 23, e2019245. (2020). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.24519>. Acesso em: 12 ago. 2021.
- SANTANA, I. A. Avaliação química e funcional da polpa de coco verde e aplicação em gelado comestível. 107f. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, 2012. Disponível em: <https://maua.br/files/dissertacoes/avaliacao-quimica-e-funcional-de-polpa-de-coco-verde-e-aplicacao-em-gelado-comestivel.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2021.

SANTANA, I. A.; RIBEIRO, E. P.; IGUTI, A. M. Evaluation of green coconut (*Cocos nucifera* L.) pulp for use as milk, fat and emulsifier replacer in ice cream. *Procedia Food Science*. 1, 1447-1453. (2011). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2011.09.214>. Acesso em: 13 ago. 2021.

SEGURA-BADILLA, O. *et al.* Use of coconut water (*Cocos nucifera* L) for the development of a symbiotic functional drink. *Heliyon*. 6, 3, e03653. (2020). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03653>. Acesso em: 14 ago. 2021.

SENGUN, I. Y. *et al.* The viability of *Lactobacillus rhamnosus* in orange juice fortified with nettle (*Urtica dioica* L.) and bioactive properties of the juice during storage. *LWT*. 118, 108707, (2020). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108707>. Acesso em: 13 ago. 2021.

SETTANNI, L.; MOSCHETTI, G. Non-starter lactic acid bacteria used to improve cheese quality and provide health benefits. *Food Microbiology*. 27, 6, 691-697. (2010). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fm.2010.05.023>. Acesso em: 14 ago. 2021.

SHARMA, N. C. *et al.* Microbial quality evaluation of Aloe vera and coconut water based whey beverages prepared from camel and goat milk. *The Pharma Innovation Journal*. 10, 3, 137-140, (2021). Disponível em: <https://www.thepharmajournal.com/archives/2021/vol10issue3S/PartC/S-10-3-2-319.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2021.

SILVA, J. P. da. Produção de bebida fermentada a partir de extrato de quinoa (*Chenopodium Quinoa* Willd). 79f. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade de Maringá, Maringá, 2015. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/3800>. Acesso em: 26 ago. 2021.

SOARES, G. L. *et al.* Caracterização físico-química de polpa de coco verde submetida ao congelamento lento e rápido. *Nativa*. 3, 3, 185-190. (2015). Disponível em: <https://doi.org/10.14583/2318-7670.v03n03a06>. Acesso em: 2 set. 2021.

SOUZA, A. L. de. Resenha: boas práticas alimentares no mercado global. *Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação*. 7, 6, 7887-93. (2021). Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v7i6.1430>. Acesso em: 29 ago. 2021.

SOUZA, F. F. Conservação de mangas 'Palmer' com recobrimento comestível de hidroxipropilmetilcelulose e cera de abelha. 93f. 2020. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/194117>. Acesso em: 14 ago. 2021.

SOUZA, F. P. *et al.* The addition of xylooligosaccharide in strawberry-flavored whey beverage. *LWT*. 109, 118-122. (2019). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.03.093>. Acesso em: 15 ago. 2021.

TEIXEIRA, N. S. *et al.* Development of a fruit smoothie with solid albumen of green coconut. *Food Technology. Cienc. Rural*. 49, 1. (2019). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20180110>. Acesso em: 14 ago. 2021.

WANG, J. *et al.* Effect of ultrasound combined with ultraviolet treatment on microbial inactivation and quality properties of mango juice. *Ultrasonics sonochemistry*. 64, 105000. (2020). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2020.105000>. Acesso em: 13 ago. 2021.

WURLITZER, N. J. *et al.* Avaliação de características físico-químicas de polpas e sensoriais de sucos de manga das variedades Tommy Atkins, Palmer, Kent e Keitt. 1ed. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2019. 20. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1109229>. Acesso em: 29 ago. 2021.

ZHANG, H. *et al.* Physiology and antioxidant activity of *Pediococcus pentosaceus* R1 and *Lactobacillus fermentum* R6 in response to lactic acid stress. *LWT*. 149, 111878. (2021). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111878>. Acesso em: 11 ago. 2021.

ZHANG, Y. *et al.* Enhancement of functional characteristics of blueberry juice fermented by *Lactobacillus plantarum*. *LWT*. 139, 110590. (2021). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110590>. Acesso em: 3 set. 2021.

ZHENG, J. *et al.* A taxonomic note on the genus *Lactobacillus*: Description of 23 novel genera, emended description of the genus *Lactobacillus* Beijerinck 1901, and union of *Lactobacillaceae* and *Leuconostocaceae*. *Int J Syst Evol Microbiol*. 70, 2782-2858. (2020). Disponível em: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.004107>. Acesso em: 12 ago. 2021.

ESTUDO COMPARATIVO DE DENTIFRÍCIOS FLUORETADOS COM TECNOLOGIA INOVADORA NO TRATAMENTO DA LESÃO ARTIFICIAL DE CÁRIE: DENTAL CLEAN, REGENERATE E SENSODYNE REPAIR E PROTECT

Vitória Régia Rolim Nunes<sup>1</sup>; Anderson Gomes Forte<sup>2</sup>; Arthur Felipe de Brito Andrade<sup>2</sup>; Juliellen Luiz da Cunha <sup>2</sup>; Andressa Feitosa Bezerra de Oliveira<sup>3</sup>

RESUMO

A cárie é uma doença multifatorial que afeta o esmalte dental. O fluoreto é um agente eficaz utilizado na sua prevenção e tratamento. O objetivo deste estudo foi avaliar, *in vitro*, a eficácia do potencial remineralizador de dentifrícios fluoretados na lesão de cárie, utilizando a microdureza superficial. 75 blocos de esmalte bovino, submetidos a um modelo de ciclagem, por 6 dias, foram distribuídos em 5 grupos: G1: sem flúor; G2: 1450 ppm NaF; G3: Dental Clean®; G4: Regenerate™ e G5: Sensodyne Repair and Protect. Os dados foram analisados pelo teste ANOVA, com  $p < 0,05$ . O G3 apresentou o maior percentual de remineralização. O G2 foi semelhante a todos os grupos ( $p > 0,05$ ), com exceção do G1, que apresentou discreta remineralização ( $p < 0,05$ ). Assim, a tecnologia REFIX apresentou melhores resultados em comparação às tecnologias Novamin e NR-5, podendo ser considerada uma alternativa promissora no tratamento da cárie dental.

Palavras-chave: Cárie Dentária. Dentifrícios. Flúor. Remineralização Dentária.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Discente PIBIC. [vitoria.nunes@academico.ufpb.br](mailto:vitoria.nunes@academico.ufpb.br). Fone: (83) 987791392. Andressa Feitosa Bezerra de Oliveira. Potencial Remineralizador de Dentifrícios Fluoretados, com ou sem a Tecnologia Refix, na Lesão Artificial de Cárie: *Estudo in vitro*. Estudo Comparativo de Dentifrícios Fluoretados com Tecnologia Inovadora no Tratamento da Lesão Artificial de Cárie: Dental Clean, Regenerate e Sensodyne Repair e Protect. Fone: (83) 32167570. UFPB/CNPq ([www.propesq.ufpb.br](http://www.propesq.ufpb.br)). [cadastrocgaic@propesq.ufpb.br](mailto:cadastrocgaic@propesq.ufpb.br),

<sup>2</sup> Discente Colaborador

<sup>3</sup> Orientador



## APRESENTAÇÃO

Este capítulo está relacionado à pesquisa referente ao plano de trabalho “Estudo Comparativo de Dentifrícios Fluoretados com Tecnologia Inovadora no Tratamento da Lesão Artificial de Cárie: Dental Clean, Regenerate e Sensodyne Repair e Protect”, o qual fez parte do projeto de iniciação científica “Potencial Remineralizador de Dentifrícios Fluoretados, com ou sem a Tecnologia Refix, na Lesão Artificial De Cárie: Estudo In Vitro”, orientado pela Profa.Dra. Andressa Feitosa Bezerra de Oliveira.

A cárie é uma doença multifatorial, considerada uma das mais frequentemente encontradas na cavidade bucal (PAULA et al.,2017).Caracteriza-se como uma doença biofilme dependente, possuindo como origem a ingestão contínua de carboidratos fermentáveis associados à uma má higiene oral (PITTS et al.,2017). O surgimento da lesão cariiosa acontece quando o período de desmineralização dentária é maior que o de remineralização, sendo um sinal clínico clássico lesões de mancha branca em regiões do esmalte que apresentam uma superfície intacta (CATE; BUZALAF, 2019; PITTS et al.,2017; KHIJMATGAR et al.,2020). Sendo assim, pesquisa foi realizada com a finalidade de analisar, in vitro, a eficácia do potencial remineralizador de dentifrícios fluoretados, com tecnologias inovadoras diversas, no tratamento de lesões artificiais de cárie, utilizando a microdureza superficial (SMH) e o percentual de remineralização (%SMHR).

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O esmalte dentário é o local inicial de desenvolvimento da cárie. Ele é composto de uma matriz inorgânica, rica em íons cálcio e fosfato, que formam cristais de hidroxiapatita correspondente a cerca de 95% do seu volume, sendo considerada a unidade mineral fundamental do dente. Sua desmineralização devido à doença cárie ocorre devido a dissolução de seus cristais, se apresentando, inicialmente, como uma lesão subsuperficial (KHIJMATGAR et al., 2020). A hidroxiapatita do esmalte apresenta um pH crítico para dissolução em torno de 5.5, assim, em condições de pH abaixo desse nível, o cristal passa a ser dissolvido e os íons são lançados no meio bucal (CATE; BUZALAF, 2019; PITTS et al., 2017). A saliva, por ser um fluido supersaturado dos íons

cálcio, fosfato e flúor, apresenta a capacidade de amenizar os efeitos da desmineralização e colaborar na remineralização do esmalte (FAROOQ; BUGSHAN, 2020). Contudo, quando o dente é exposto a desafio ácidos frequentes, a capacidade de proteção da saliva não é suficiente para repor os minerais perdidos pelo esmalte (CATE; BUZALAF, 2019).

O uso do fluoreto tem sido utilizado como um agente eficaz e comprovado na prevenção da cárie (PITTS et al., 2017). Os cremes dentais fluoretados, em aplicações regulares, têm demonstrado, em muitos estudos, a capacidade de remineralizar a superfície dentária, ocupando os espaços da rede de hidroxiapatita formada pela remoção de íons (SCHIFFNER, 2021). Desta forma, estudos têm demonstrado que o flúor é capaz de retardar ou interromper o processo cariioso, principalmente em suas fases iniciais, além de gerar um ganho mineral (PITTS et al., 2017; SCHIFFNER, 2021). Não obstante, o íon flúor possui a capacidade de se acumular na placa dental, podendo ser liberado quando há uma baixa no pH, promovendo a remineralização (CATE; BUZALAF, 2019).

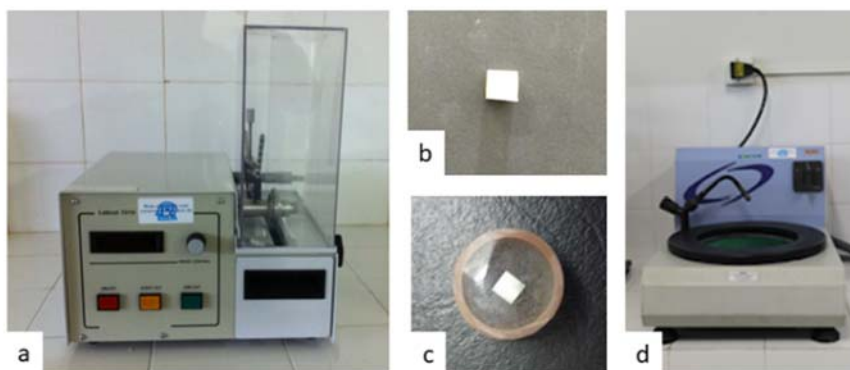
Como forma de intensificar o poder dos cremes dentais fluoretados na proteção contra a cárie dental, novos compostos têm sido relatados na literatura (GORSETA et al., 2015; KHIJMATGAR et al., 2020; TOMAZ et al., 2020). No entanto, com as diferentes propriedades fisiológicas e químicas presentes nas diferentes tecnologias, a remineralização nem sempre se apresenta de maneira eficaz (TOMAZ et al., 2020). Sendo assim, as tecnologias REFIX, presente no Dental Clean<sup>®</sup>, a NR-5, do Regenerate<sup>™</sup>, e a Novamin do Sensodyne Repair and Protect<sup>®</sup> apresentam a sílica como componente básico associado ao flúor a ser testado.

## METODOLOGIA

Trata-se de estudo laboratorial, *in vitro*, duplo-cego, com seleção aleatória. No universo e amostra, utilizou-se 30 dentes bovinos incisivos recém extraídos. Os dentes coletados foram limpos para retirar contaminantes orgânicos e armazenados em solução tamponada de formol a 10%, em temperatura ambiente, por um período máximo de 30 dias. Após a análise dos dentes, 75 blocos de esmalte, de aproximadamente 4x4x2mm, foram preparados, utilizando-se um disco diamantado, dupla face, na cortadeira de precisão (Labcut 1010), sob irrigação constante (Figura 1a e 1b). Os espécimes foram

embebidos em resina acrílica (Figura 1c) para planificação em Politriz metalográfica, utilizando-se lixas de d'água de granulações variadas, sob irrigação constante (Figura 1d). O polimento da superfície do esmalte foi realizado com feltros umedecidos e suspensão de diamante de 1  $\mu\text{m}$ .

**Figura 1 - a.** Cortadeira de Precisão (Labcut 1010); **b.** Amostra cortada nas dimensões 4x4x2mm; **c.** Amostra emblocada em resina E Cano PVC; **d.** Politriz metalográfica para planificação das amostras.



Fonte: Autores

Após a preparação dos espécimes, os blocos de esmalte foram divididos, aleatoriamente, entre os grupos, de acordo com a medida da média da microdureza inicial (SH0). A superfície do esmalte de cada espécime foi dividida em três partes iguais, sendo a primeira, área controle (1) - hígida, a segunda, área controle desmineralizada (2) - cariada, e terceira, área teste (3), cárie remineralizada (Figura 2a). Para a formação da lesão artificial de cárie, 1/3 da amostra (área controle) teve a sua superfície protegida com uma dupla cobertura de esmalte de unha, ácido resistente (Figura 2b). Em seguida, os espécimes foram imersos em solução desmineralizadora (1,3 mM/L  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , 0,78mM/L  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  em 0.05 M/L de tampão de acetato, 0,03 $\mu\text{gF}/\text{mL}$  (NaF), pH 5.0, 32 mL/bloco) para a formação da lesão artificial de cárie por 16h, conforme descrito em Queiroz et al. (2008). Ao término da desmineralização, nova microdureza foi realizada e o segundo 1/3 da superfície do espécime foi recoberto com o esmalte de unha (área controle desmineralizada - cariada). A área teste, com pouco mais de 1mm ficou descoberta para que possa ser feito o tratamento com os slurries dos dentifrícios.

**Figura 2 - a.** Desenho esquemático da distribuição da amostra em áreas de análise; **b.** Amostra após o polimento e medição inicial da microdureza superficial, tendo a área controle recoberta com dupla camada de esmalte de unha. (Fonte: Autores)



Neste estudo foram utilizados cinco tipos de dentifrícios divididos nos grupos: G1 - Dentifrício sem flúor (Controle Negativo); G2 - Creme dental fluoretado Colgate Total 12® (Controle Positivo) G3 - Dental Clean®, com pH ácido enriquecido com cálcio; G4- Regenerate™; G5 - Sensodyne repair and protect® (Quadro 1). Os dentifrícios foram acondicionados em recipientes e identificados por um pesquisador independente, sendo seu código não revelado ao pesquisador que irá realizar a pesquisa e/ou analisar os dados. Para o estudo foram preparados slurries, misturados a razão de 1:3 de água deionizada e dentifrício. As misturas foram feitas, diariamente, a cada utilização, sob agitação constante durante 4min, até a sua completa homogeneização.

Os espécimes de esmalte, que apresentaram a mesma média de microdureza inicial, foram alocados aleatoriamente nos 05 (cinco) diferentes grupos (n=15/grupo), de acordo com o creme dental a ser testado (Quadro 1). Os blocos foram submetidos a um modelo de ciclagem de pH remineralizante, durante 6 dias, conforme descrito por VIEIRA et al. (2005). Os blocos foram imersos em uma solução remineralizadora (1,5 mM.L-1 de cálcio, 0,9 fosfato mM.L-1, cloreto de potássio 150 mM.L-1 de tampão cacodílico de 0,02 mM.L-1, pH 7,0; 0,02 µgF/mL, 1mL/mm<sup>2</sup>) durante 22 horas. O tratamento foi realizado, sob agitação constante (2 vezes ao dia/1min), após o primeiro e último ensaio erosivo, usando a suspensão do dentifrício (água deionizada: dentifrício, 1:3 - w/w; 10ml slurry/bloco), para simular a exposição à escovação dentária, antes e após o desafio cariogênico. Para reproduzir os desafios ácidos do biofilme bacteriano, os espécimes foram imersos diariamente por 2 horas em solução desmineralizadora (2,0 mM.L-1 de cálcio e fosfato em tampão acetato 75 mM.L-1, pH 4,7; 0,03 µgF/mL, 3mL/mm<sup>2</sup>). Os blocos foram lavados com água deionizada durante 30 segundos, depois removidos das soluções desmineralizadora e remineralizadora ou da suspensão do dentifrício. As soluções usadas

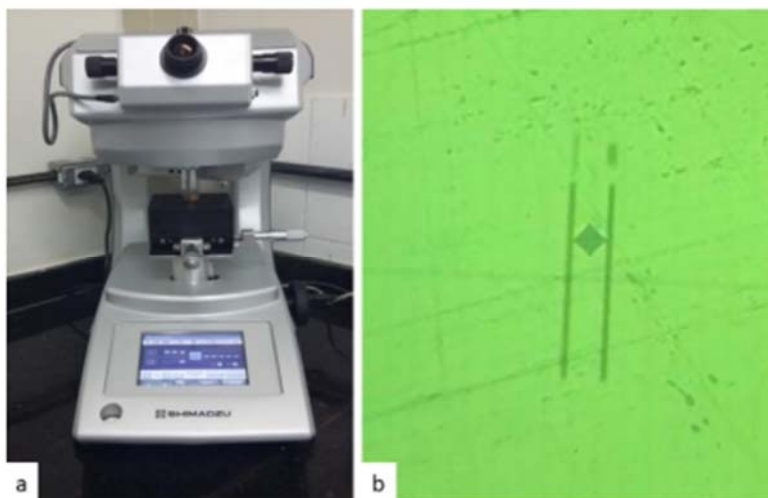
durante a ciclagem de pH foram renovadas, diariamente, a cada início de um novo ciclo (VIEIRA et al., 2005).

**Quadro 1** - Dentifrícios experimentais utilizados no estudo

<b>Grupo - Dentifrício</b>	<b>Ingredientes Ativos</b>
<b>G1 - Controle negativo</b>	Dentifrício sem flúor
<b>G2 - Controle positivo</b>	1450 ppm F <sup>-</sup> (NaF)
<b>G3 - Dental Clean ®</b>	1450 ppm F <sup>-</sup> (NaF) / REFIX technology (Sílica + Fosfato)
<b>G4 - Regenerate™</b>	1450 ppm F <sup>-</sup> (NaF) / NR-5 technology (Silicato de cálcio + fosfato de sódio)
<b>G5 - Sensodyne repair and protect®</b>	1426 ppm F <sup>-</sup> (NaF) / Novamin technology (Fosfosilicato de cálcio e sódio)

A microdureza superficial inicial (SH0) foi realizada com o auxílio de um microdurômetro (Shimadzu HMV - AD Easy Test Version 3.0), com um penetrador diamantado do tipo Vickers, sob uma pressão de 50g por 10 segundos, em três áreas distintas, afastadas 100µm uma da outra (Figura 3a e 3b). Após a desmineralização, uma nova microdureza (SH1) foi realizada e o percentual da perda da microdureza superficial (%SMHP) foi calculado com a fórmula:  $\%SMHP = 100 \times ((SH1 - SH0) / SH0)$ . Após o tratamento com os dentifrícios e a ciclagem de pH, a microdureza final (SH2) foi realizada para avaliar a remineralização tecidual. O percentual da remineralização da superfície (%SMHR) calculou-se conforme a fórmula:  $\%SMHR = (SH2 - SH1) / (SH0 - SH1) \times 100$ .

**Figura 3 - a.** Microdurômetro (Shimadzu Hmv - Ad Easy Test Version 3.0); **b.** Imagem da superfície do esmalte com a marcação do penetrador diamantado do tipo Vickers, tempo SH0.



Fonte: Autores.

Os dados foram avaliados, utilizando-se estatística descritiva e inferencial, através dos testes paramétricos, conforme a normalidade dos dados. Os testes ANOVA foram utilizados para determinar diferenças entre os grupos (SH0, SH1, SH2 e %SMHR). O nível de significância considerado foi de 5% ( $p < 0,05$ ). O programa SPSS versão 21 foi utilizado para os testes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Há décadas estuda-se a cárie, sua epidemiologia e como o flúor pode ser utilizado como método preventivo das lesões cariosas (PITTS et al., 2017). A escovação com cremes dentais fluoretados é reconhecida mundialmente como a responsável pela diminuição do aparecimento da doença cárie (CATE; BUZALAF, 2019). De modo geral, o flúor se apresenta unido ao sódio (NaF), todavia, a sua associação a diferentes compostos e tecnologias tem sido relatado na literatura como promissoras (PITTS et al., 2017; TOMAZ et al., 2020). Sendo assim, o estudo comparativo da eficácia de dentifrícios fluoretados, utilizando novas tecnologias, na remineralização da cárie, são de suma importância no tratamento de lesões artificiais de cárie.

Como forma de avaliar o desempenho dos dentifrícios na remineralização de lesões iniciais de cárie, foi utilizado um modelo de ciclagem de pH remineralizante, com posterior análise da microdureza superficial. Levando em conta as limitações dos estudos *in vitro*, os protocolos que utilizam a ciclagem de pH são considerados os mais próximos ao processo natural de desmineralização e remineralização como ocorre clinicamente (FUMES et al, 2015). A desmineralização do esmalte leva a uma perda da resistência à pressão, e, por essa razão a microdureza é um método de análise adotado para avaliar o percentual de remineralização após os tratamentos (AMAECHEI, 2019). Este estudo de remineralização permitiu que a desmineralização e remineralização ocorresse num equilíbrio dinâmico. Embora não se possa quantificar a perda ou ganho mineral, a microdureza superficial é capaz de fornecer dados qualitativos sobre alterações minerais na superfície do esmalte (GORSETA et al, 2015), relevantes para o entendimento do processo des-remineralização da cárie.

A média dos valores da microdureza superficial, encontrados nos diferentes grupos, estão descritas na Tabela 1. Para a variável SH0 (inicial) e SH1 (cariado) não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos ( $p>0,05$ ), indicando a padronização das amostras antes do tratamento, corroborando com TOMAZ et al. (2020). No entanto, para a variável SH2 (tratamento), observou-se que os 4 dentifrícios testados demonstraram uma eficácia de remineralização significativamente superior em comparação ao grupo controle negativo (sem flúor), com  $p<0,05$  para todos os grupos.

Ao analisar a variável SH2 (Tabela 1) verificou-se que de modo geral todos os grupos sofreram remineralização. O dentifrício sem flúor (controle negativo), embora não possua flúor em sua composição, apresentou um leve grau de remineralização, como relatado por Amaechi (2019). Este fato pode ser explicado pelo modelo de ciclagem empregado, do tipo remineralizante, visto que as amostras ficaram imersas durante 22 horas ao dia em solução remineralizadora e apenas 2h em solução desmineralizadora, favorecendo a reposição mineral com a concentração de íons e pH intrínsecos à solução utilizada. Não obstante, foi observada diferença significativa com todos os outros grupos testados. O Colgate Total 12<sup>®</sup> (controle positivo) não apresentou diferença significativa com os grupos experimentais ( $p>0,05$ ), com exceção do controle negativo ( $p<0,05$ ). O íon flúor associado ao Na (sódio), presente neste dentifrício, possui a capacidade de retardar a desmineralização, uma vez que os íons cálcio e fosfato que se dissolvem tendem a co-

precipitar, levando a formação de apatita fluoretada, acima do pH crítico, na região mais superficial do esmalte (CATE; BUZALAF, 2019; PITTS et al., 2017; TOMAZ et al., 2020;). Assim, nas lesões cáries, o flúor possui um papel tanto na prevenção primária como secundária. Levando em conta os dados encontrados, o controle positivo apresentou os resultados esperados e semelhantes a outros estudos na literatura (GORŠETA et al., 2015; TOMAZ et al., 2020; VILHENA et al., 2021). Ainda, pode-se enfatizar que estes achados obtidos, com os dentifrícios controles, validaram o modelo de ciclagem empregado.

**Tabela 1** - Média da microdureza e desvio padrão dos grupos nos diferentes tempos de análise. (Fonte: Autores)

Dentifrício	SH0	SH1	SH2
<b>Sem flúor</b>	376,03 (10,13) <sup>a</sup>	32,09 (4,94) <sup>a</sup>	41,13 (7,11) <sup>a</sup>
<b>Colgate total 12 ®</b>	377,43 (11,14) <sup>a</sup>	29,55 (3,99) <sup>a</sup>	96,51 (8,80) <sup>b,d</sup>
<b>Dental Clean ®</b>	384,08 (16,20) <sup>a</sup>	32,56 (5,21) <sup>a</sup>	114,74 (26,82) <sup>b,c</sup>
<b>Regenerate™</b>	385,20 (16,20) <sup>a</sup>	30,93 (3,32) <sup>a</sup>	94,80 (15,15) <sup>d</sup>
<b>Sensodyne Repair &amp; Protect ®</b>	379,33 (15,09) <sup>a</sup>	32,29 (4,65) <sup>a</sup>	82,66 (8,37) <sup>d</sup>

\*Letras minúsculas semelhantes representam ausência de significância entre os grupos para cada coluna analisada (ANOVA,  $p > 0,05$ )

Os dentifrícios fluoretados com pH ácido possuem a capacidade de aumentar a concentração de flúor salivar após a escovação, sem afetar a disponibilidade do íon (CARDOSO et al., 2015). O Dental Clean<sup>®</sup>, com a tecnologia REFIX, de pH ácido, utiliza o flúor em associação com a sílica e o fosfato, a fim de estimular a formação de uma apatita fluoretada e a deposição de silicato na superfície dental (FERNANDES et al., 2021), favorecendo a formação de complexos com partículas bioativas de cálcio, fósforo e sódio (VILHENA et al., 2021). Além disso, a acidez do dentifrício foi formulada para aumentar a energia de interação entre o flúor e o esmalte e assim permitir um melhor desempenho



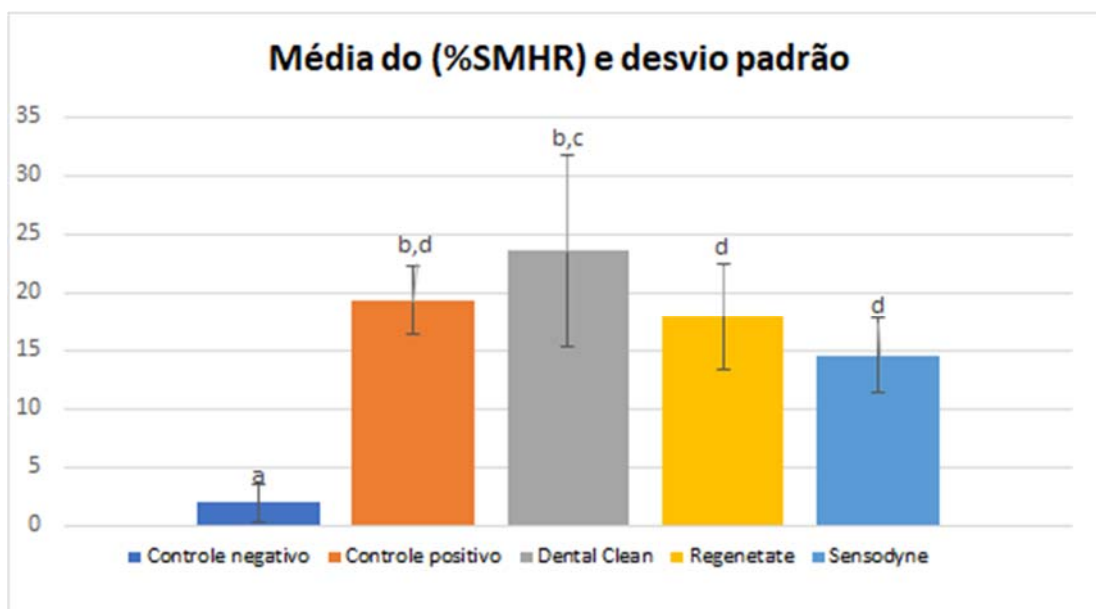
(VILHENA et al., 2021). De acordo com os resultados obtidos, os seus valores de remineralização foram superiores a todos os outros testados (Tabela 1 e Gráfico 1). Diferenças significativas foram encontradas entre o Dental Clean<sup>®</sup> e todos os dentifrícios testados ( $p < 0,05$ ), com exceção do controle positivo. Esse achado pode estar associado ao pH ácido do dentifrício, que pode ter favorecido, positivamente, na melhor remineralização, como relatado em outros estudos (GAVIC et al., 2019; GORSETA et al., 2015; TOMAZ et al., 2020). Dentifrícios fluoretados acidificados foram formulados inicialmente para uso pediátrico, com o objetivo de diminuir a concentração de flúor, na tentativa de diminuir o risco de fluorose (CARDOSO et al., 2015; GAVIC et al., 2019; KONDO et al., 2016). Entretanto, por apresentar resultados positivos na remineralização, o pH acidulado foi adotado em cremes dentais convencionais, demonstrando um poder de reposição mineral significativo em relação aos dentifrícios fluoretados com pH neutro (GORSETA et al. 2015).

Os dentifrícios Regenerate<sup>™</sup> e Sensodyne Repair & Protect<sup>®</sup> não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre os grupos experimentais, com exceção do Dental Clean<sup>®</sup> e do controle negativo (sem flúor). A tecnologia NR-5, presente no Regenerate<sup>™</sup>, composto de silicato de cálcio associado ao monofluorofosfato de sódio em sua composição, propõe o aumento dos processos biológicos de mineralização na saliva através da nucleação de hidroxiapatita e geração de minerais de esmalte dentário (TOMAZ et al., 2020). Analisando os seus resultados, verificou-se que foram semelhantes aos relatados por Tomaz et al. (2020). Contradizendo os achados deste estudo, Chandru et al. (2020) relatou que a remineralização observada foi mínima com o uso desta tecnologia. Seguindo o mesmo padrão, a tecnologia Novamim (Sensodyne Repair & Protect<sup>®</sup>) apresentou resultados semelhantes aos encontrados na literatura (SHIHABI; ALNESSER ; COMISI, 2020; KHIJMATGAR et al., 2020). Neste creme dental encontra-se a junção de fosfosilicato de cálcio e sódio que tem o intuito de se ligar à superfície do dente e promover a remineralização do esmalte, quando em contato à meios aquosos, como a saliva (KHIJMATGAR et al., 2020). Contrariando os achados encontrados no presente estudo, Ali et al. (2020) observou que a tecnologia Novamim apresentou um melhor desempenho que o controle positivo.

O gráfico 1 apresenta os dados do percentual de remineralização do esmalte nos diferentes grupos. Seguindo o padrão anterior, apresentado para a variável SH2,

diferenças significativas foram observadas entre os grupos (ANOVA,  $p=0,000$ ). O Dental Clean<sup>®</sup> apresentou o maior percentual de remineralização entre os grupos testados, seguido do Colgate Total 12<sup>®</sup>, do Regenerate<sup>™</sup>, do Sensodyne Repair & Protect<sup>®</sup> e do controle negativo. Diferenças significativas foram observadas entre o controle negativo e todos os outros grupos ( $p=0,000$ ). Este achado demonstra que o modelo de ciclagem foi efetivo para testar o potencial remineralizador dos dentifrícios, visto que o controle positivo remineralizou 91% a mais que o negativo, corroborando diversos estudos na literatura (GAVIC et al., 2019; GORSERTA et al., 2015). O Dental Clean<sup>®</sup> teve um índice de remineralização de 18% a mais que o controle positivo, mas no entanto esta diferença não foi significativa ( $p<0,05$ ). Acredita-se que o pH ácido do Dental Clean<sup>®</sup> auxiliou na atuação protetiva e regenerativa do flúor sobre o esmalte dentário, por isso teve um desempenho superior aos demais dentifrícios testados. Estes achados são promissores para esta nova tecnologia REFIX e sua atuação na remineralização do esmalte dental. Novos estudos podem ser realizados para averiguar a influência do pH na remineralização do esmalte cariado.

**Gráfico 1** - Média de remineralização (SH2) e desvio padrão dos grupos. (Fonte: Autores)



\*Letras minúsculas semelhantes representam ausência de significância entre os grupos para cada coluna analisada (ANOVA,  $p>0,05$ ).

Ainda, pelo teste de Pearson foi encontrado uma correlação significativa positiva e forte entre as variáveis SH2 e %SMHR ( $r=0,987$ ,  $p=0,000$ ). Este achado se reflete no padrão semelhante dos resultados apresentados pelas duas variáveis.

## CONCLUSÕES

Diante dos achados, pode-se concluir que todos os dentifrícios fluoretados apresentaram potencial remineralizador do esmalte dentário, dentro do modelo de estudo empregado. O dentifrício com tecnologia REFIX apresentou os melhores resultados em comparação às tecnologias Novamin e NR-5, no que se refere ao percentual de remineralização avaliado pela microdureza superficial.

## Perspectivas

Sabendo que a cárie ainda continua sendo um problema relevante de saúde pública, a presente pesquisa permitiu avaliar novas perspectivas de tratamento, utilizando tecnologias inovadoras. O mercado dos cremes dentais é bastante diversificado, no entanto há carência de pesquisas relevantes que comprovem a sua eficácia, especialmente no desafio da remineralização do esmalte dental. Sendo assim, a análise do creme dental, utilizando a tecnologia REFIX, já disponível no mercado, se mostrou bastante promissora no tratamento remineralizador da cárie. Acredita-se que o aprofundamento nas pesquisas, clínicas e laboratoriais, com metodologias de análise diversas, ratificará os resultados obtidos no presente estudo.

## REFERÊNCIAS

ALI, S. et al. An in-vitro evaluation of fluoride content and enamel remineralization potential of two toothpastes containing different bioactive glasses. **Biomed Mater Eng.**, v. 30, n. 6, p. 487-496, 2020.

AMAECHI, B.T. Protocols to Study Dental Caries In Vitro: pH Cycling Models. **Methods Mol Biol.** v. 1922, p. 379 - 392, 2019.

CARDOSO, C.D.E.A. et al. Mechanisms of action of fluoridated acidic liquid dentifrices against dental caries. **Arch Oral Biol.**, v.60, n.1, p. 23-8, 2015.

CATE, J. M. TEN; BUZALAF, M. A. R. Fluoride Mode of Action: Once There Was an Observant Dentist... **Journal of Dental Research**, v. 98, n. 7, p. 725–730, 2019.

CHANDRU, T. et al. Comparative evaluation of three different toothpastes on remineralization potential of initial enamel lesions: A scanning electron microscopic study. **Indian Journal of Dental Research**, v. 31, n.2, p. 217-23, 2020.

FAROOQ, I.; BUGSHAN, A. The role of salivary contents and modern technologies in the remineralization of dental enamel: a narrative review. **F1000 Research**, London, v. 9, n. 171, p. 1-13, 2020.

FERNANDES, N. L. S. et al. Resistance against Erosive Challenge of Dental Enamel Treated with 1,450-PPM Fluoride Toothpastes Containing Different Biomimetic Compounds. **European Journal of Dentistry**, v. 15, n. 3, p. 433-39, 2021.

FUMES, A. C. et al. Validation of pH cycling model to induce artificial carious lesions in bovine dentin. **RSBO**, [s. l.], v. 12, ed. 3, p. 266-271, 2015.

GAVIC, L. et al. Influence of Toothpaste pH on Its Capacity to Prevent Enamel Demineralization. **Contemporary Clinical Dentistry**, v. 9, ed.4, p.554-559, 2019.

GORŠETA, K. et al.. Influence of Dentifrices pH on Enamel Microhardness In Vitro. **Collegium antropologicum**, v. 39, n. 2, p. 427–431, 2015.

KONDO, K. Y. et al. Effects of pH and fluoride concentration of dentifrices on fluoride levels in saliva, biofilm, and biofilm fluid in vivo. **Clinical Oral Investigations**, [s. l.], v. 20, ed. 5, p. 983-986, 2016.

KHIJMATGAR, S. et al. Is there evidence for Novamin application in remineralization?: A Systematic review. **Journal of Oral Biology and Craniofacial Research**, v. 10, n. 2, p. 87–92, 2020.

PAULA, A. B. P. et al. Therapies for White spot lesions- a systematic review. **J Evid Base Dent Pract, Mosby**, v. 17, n. 1, p. 23-8, 2017.

PITTS, N. B. et al. Dental caries. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 3, 2017.

QUEIROZ, C.S. et al. PH-cycling models to evaluate the effect of low fluoride dentifrice on enamel de- and remineralization. **Brazilian Dental Journal**, v. 19, n.1, p. 21-27, 2008.

SCHIFFNER, U. Use of fluorides for caries prevention. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - **Gesundheitsschutz**, n. 64, p. 830–837, 2021.

SHIHABI, S.; ALNESSER, S.; COMISI, J. C. Comparative Remineralization Efficacy of Topical NovaMin and Fluoride on Incipient Enamel Lesions in Primary Teeth: Scanning Electron Microscope and Vickers Microhardness Evaluation. **Eur J Dent.** v.15, n.3, p. 420-424, 2020.

TOMAZ, P. L. S. et al. Effects of 1450-ppm Fluoride-containing Toothpastes Associated with Boosters on the Enamel Remineralization and Surface Roughness after Cariogenic Challenge. **European Journal of Dentistry**, v. 14, n. 1, p. 161–170, 2020.

VIEIRA, A.E. et al. Fluoride dose-response in pH-cycling models using bovine enamel. **Caries research**, v. 39, n.6, p. 514-520, 2005.

VILHENA, F. V. et al. Biomimetic Mechanism of Action of Fluoridated Toothpaste Containing Proprietary REFIX Technology on the Remineralization and Repair of Demineralized Dental Tissues: An in Vitro Study. **European Journal of Dentistry**, v. 15, n. 2, p. 236–241, 2021.

AVALIAÇÃO NÃO INVASIVA ECOCARDIOGRÁFICA DA FUNÇÃO DO ÁTRIO DIREITO NOS  
PACIENTES COM HIPERTENSÃO ARTERIAL PULMONAR DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO  
LAURO WANDERLEY

Wanessa Alves de Carvalho<sup>1</sup>; Andressa Alves de Carvalho<sup>2</sup>; Lucas Nunes de Menezes<sup>2</sup>;  
Marcelo Dantas Tavares de Melo<sup>3</sup>

RESUMO

Há muitos anos, a ecocardiografia transtorácica vem sendo utilizada para diagnóstico e acompanhamento da hipertensão pulmonar. Recentemente, vem se estudando o papel da deformação do átrio direito (AD) como parâmetro mais precoce e prognóstico. Objetivou-se realizar uma avaliação ecocardiográfica de deformação do AD dos pacientes do ambulatório de hipertensão pulmonar do HULW. Trata-se de um estudo prospectivo, transversal e observacional, envolvendo 20 pacientes, dos quais 81% eram do sexo feminino, com mediana de idade igual a 54 anos. A média do strain do AD foi 21%, enquanto a do VD, 17,3%. Foi vista correlação positiva e moderada entre strain do AD e strain do VD, bem como correlação negativa entre strain de AD e diâmetro do VD, e entre strain do AD e pressão do AD. Demonstrou-se que a análise da deformação do AD fornece mais informações sobre sua função, o que pode proporcionar implicações para melhor manejo desses pacientes.

Palavras-Chave: Hipertensão Pulmonar. Função do átrio direito. Ecocardiografia Doppler Bidimensional.

Título do Projeto de Pesquisa/ Plano de Trabalho: Avaliação não invasiva ecocardiográfica da função do ventrículo direito nos pacientes com Hipertensão Arterial Pulmonar do Hospital Universitário Lauro Wanderley/ Avaliação não invasiva ecocardiográfica da função do átrio direito nos pacientes com Hipertensão Arterial Pulmonar do Hospital Universitário Lauro Wanderley

<sup>1</sup>Aluna de Iniciação Científica: Wanessa Alves de Carvalho (e-mail: [wanessaalves97@gmail.com](mailto:wanessaalves97@gmail.com), telefone: 83 991275217).

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

<sup>2</sup>Alunos colaboradores: Andressa Alves de Carvalho (e-mail: [andressacarvalho031@gmail.com](mailto:andressacarvalho031@gmail.com), telefone: 83 991761182) e Lucas Nunes de Menezes (e-mail: [nunes.lucasmenezes@gmail.com](mailto:nunes.lucasmenezes@gmail.com), telefone: 83 996650762).

<sup>3</sup>Orientador: Marcelo Dantas Tavares de Melo (e-mail: [marcelo\\_dtm@yahoo.com.br](mailto:marcelo_dtm@yahoo.com.br), telefone: 83 998464272)

## APRESENTAÇÃO

A hipertensão pulmonar (HP) é um estado hemodinâmico caracterizado pela pressão média da artéria pulmonar (PAPm) de valor igual ou superior a 25 mmHg em repouso durante o cateterismo cardíaco direito (HOEPER et al., 2017). Pacientes com HP apresentam aumento da pós-carga do ventrículo direito devido ao aumento da resistência vascular pulmonar e redução da complacência (OISHI; FINEMAN, 2017).

Acredita-se que a HP, após a hipertensão arterial sistêmica e doença arterial coronariana, seja a terceira principal condição cardiovascular, apresentando, no entanto, resultado terapêutico ruim a longo prazo, como consequência de falha progressiva do ventrículo direito (PAGNAMENTA et al., 2018). Além disso, as manifestações clínicas inespecíficas, bem como o desconhecimento da doença levam a um mau prognóstico e atraso no diagnóstico e início do tratamento (LOPEZ; MARTÍN; SUBÍAS, 2022).

Há muitos anos, a ecocardiografia transtorácica vem sendo utilizada para o diagnóstico e acompanhamento da HP, visto que é o melhor exame não-invasivo para seu rastreamento, embora não evidencie claramente a diferenciação entre os grupos de HP. Nesse sentido, esse exame permite estimar a pressão sistólica da artéria pulmonar através da medida direta da velocidade do jato de regurgitação tricúspide e da estimativa da pressão de átrio direito, permitindo avaliar também as funções ventriculares direita e esquerda (CALDERARO et al., 2019).

Além dos parâmetros habituais e lineares de função do VD, recentemente vem se estudando o papel da análise da deformação do átrio direito como um parâmetro mais precoce e de avaliação prognóstica desses pacientes. O strain é definido como a mudança fracional no comprimento de um segmento do miocárdio, normalmente relacionado ao comprimento na diástole final (ALMEIDA et al. 2013).

A função sistólica do ventrículo direito é um dos fatores mais importantes do resultado para pacientes com hipertensão pulmonar, mas há uma grande variação dos fatores que influenciam o prognóstico, a exemplo da pressão atrial direita elevada, embora sua importância funcional seja pouco avaliada. Além disso, estudos mostram que a deformação do átrio direito é um fator aditivo valioso para prever resultados para pacientes com HP. (FUKUDA et al. 2016)

Dessa maneira, o presente estudo teve como objetivo geral realizar uma avaliação ecocardiográfica de deformação do átrio direito dos pacientes em acompanhamento no ambulatório de hipertensão pulmonar do HULW e, como objetivo secundário, analisar os demais parâmetros ecocardiográficos de análise do VD, correlacionando-os com o strain do átrio direito.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O átrio direito é uma estrutura dinâmica capaz de auxiliar no enchimento do ventrículo direito em baixa pressão, a fim de prevenir edema periférico e congestão. Os três componentes da função atrial são: 1) função de reservatório, armazenando sangue quando a valva tricúspide está fechada e liberando sangue quando ela abre; 2) função de condução, transferindo passivamente sangue diretamente das veias coronárias e sistêmicas para o ventrículo direito quando há abertura da valva tricúspide; e 3) função contrátil, realizando contração no final da diástole para completar o enchimento ventricular (D'ALTO et al., 2017).

Portanto, o aumento do tamanho e pressão do átrio direito refletem a sobrecarga do ventrículo direito na hipertensão arterial pulmonar e são fatores de risco para resultados adversos e para o impacto na função cardíaca direita total (D'ALTO et al., 2017).

Sabe-se que a hipertensão pulmonar é uma doença progressiva e com risco de vida, sendo a avaliação do seu prognóstico importante para oferecer terapias avançadas. A avaliação hemodinâmica invasiva com o cateterismo cardíaco à direita é o método padrão para avaliar a gravidade da doença em pacientes com HP avançada; no entanto, é geralmente impraticável.

Ademais, os parâmetros ecocardiográficos convencionais, como a mudança de área fracionada do VD (FAC) e a excursão sistólica do plano anular tricúspide (TAPSE), têm poder prognóstico limitado em muitos pacientes, de modo que o strain longitudinal superou a maioria dessas limitações, pois é independente do ângulo, menos dependente da carga, altamente reprodutível e mede a deformação miocárdica regional, possuindo alto valor preditivo em pacientes com hipertensão pulmonar (TADIC et al., 2020).



Além da análise do ventrículo direito, foi visto que o aumento do tamanho do átrio direito e sua pobre função, exploradas por análise de deformação miocárdica (strain), estão associadas a piores desfechos em pacientes com HAP idiopática (D'ALTO et al., 2017), mostrando ser viável e reprodutível, tendo em vista que as elevações na pressão do átrio direito demonstraram estar intimamente associado ao prognóstico em pacientes com HP, podendo ser um marcador de insuficiência ventricular direita iminente (HASSELBERG et al., 2021).

Observou-se, em uma coorte de pacientes com HP, que a avaliação da função do átrio direito com strain era viável e que as funções de reservatório, conduto e contração ativa do átrio direito foram preditores independentes tanto de mortalidade, quanto de hospitalizações na HP (ALENEZI et al., 2018).

No estudo de Hasselberg et al. (2021), o strain do átrio direito foi independente e fortemente associado à mortalidade em 5 anos em pacientes com HP, mostrando potencial valor prognóstico em relação aos marcadores de risco tradicionais usados na prática clínica, bem como valor prognóstico adicional em relação ao strain do ventrículo direito, sendo promissor no monitoramento da progressão da doença e potencial orientação no tratamento na HP.

Dessa forma, no presente estudo, foi avaliada de forma não invasiva a deformação das câmaras direitas, com foco na deformação do átrio direito, uma vez que os dados na literatura sobre tal temática são escassos nessa população de pacientes, embora mostrem resultados muito promissores para a prática clínica.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo prospectivo, transversal e observacional, envolvendo 20 pacientes com hipertensão pulmonar, nos quais foi realizado ecocardiograma bidimensional com Doppler, sendo avaliados o strain dos átrios e variáveis relacionadas à disfunção ventricular.

Os critérios de inclusão foram: a) Diagnóstico confirmado de HP por critérios ecocardiográficos e/ou hemodinâmicos; b) Pacientes acima de 18 anos; c) Ter o TCLE assinado. Os critérios de exclusão foram: a) Presença de cardiopatia estrutural esquerda

ou valvopatias esquerdas; b) Presença de cardiopatia congênita corrigida ou não; c) Gestantes; d) Janela Ecocardiográfica inadequada; e) Recusa em participar do estudo.

Os exames de ecocardiograma transtorácico foram realizados no laboratório de ecocardiografia do HULW pelo aparelho Vivid T8 da GE com o transdutor M4h-5 de 2,5 MHz por um único examinador ecocardiografista cego em relação aos participantes do grupo. As imagens foram adquiridas em decúbito lateral esquerdo conforme as recomendações da Sociedade Americana de Ecocardiografia. Foram adquiridas imagens de vídeo, correspondentes a 3 ciclos cardíacos. O examinador realizou uma análise detalhada, incluindo uma avaliação completa pelo bidimensional e pelo fluxo em cores por meio do Doppler das valvas cardíacas.

A fração de ejeção foi estimada pelo método biplanar de discos Simpson. A avaliação da deformação miocárdica foi realizada em uma estação de trabalho no programa EchoPach, sendo realizado o traçado endocárdico manualmente no final da diástole, bem como tendo sido feita a mensuração após a verificação pelo examinador se a qualidade do seguimento das bordas endocárdicas estava de boa qualidade. Na presença de 2 segmentos inadequados, o exame foi excluído do estudo. Na janela apical, foram adquiridos cortes focados no VD e no átrio direito. Com isso, foram realizadas a quantificação média do strain da parede livre do ventrículo direito e do átrio direito.

Quanto à análise dos dados, as variáveis contínuas foram apresentadas como média e desvio padrão ou como medianas e intervalos interquartis, caso, respectivamente, seguissem ou não a distribuição normal. As variáveis categóricas, por sua vez, foram apresentadas como frequências absolutas e relativas. A análise de normalidade foi realizada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov e aplicação do teorema do limite central. Os grupos de variáveis contínuas paramétricas foram comparados pelo teste t de Student para amostras independentes; já a comparação entre grupos de variáveis não paramétricas foi feita pelo teste de Mann-Whitney U. Além disso, foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman para avaliar o grau de correlação entre duas variáveis.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 20 pacientes com hipertensão pulmonar, dos quais 81% eram do sexo feminino. A mediana de idade da amostra foi de 54 anos. O peso médio foi de 63,4 kg, enquanto as médias de superfície corporal e altura foram, respectivamente, iguais a 1,63/m<sup>2</sup> e 1,54m (DP +- 9,7). Dentre as principais etiologias da hipertensão pulmonar na amostra estudada, estão: hipertensão pulmonar primária, comunicação interatrial, esquistossomose, doença de Chagas e esclerose sistêmica. Em relação às comorbidades, as principais foram: câncer de mama, doenças cardiovasculares, hipotireoidismo, Diabetes Mellitus tipo 2 e lúpus eritematoso sistêmico. O grau de dispneia dos pacientes, segundo a classificação funcional da *New York Heart Association*, variou de II a IV, sendo principalmente de grau III (cerca de 53%); apenas um paciente era assintomático.

Quanto aos parâmetros ecocardiográficos (tabela 1), os valores médios de VRT (velocidade de regurgitação tricúspide), PSAP (pressão sistólica em artéria pulmonar), TAPSE (excursão sistólica do plano do anel tricúspide), S' (pico da velocidade sistólica) e FAC (Variação Fracional da Área) foram respectivamente: 4,1 m/s (DP ± 0,74%); 76,4 mmHg (DP ± 23,67); 17,7 mm (DP ± 6,72); 12,6 cm/s (DP ± 4,6); 32,7% (DP ± 16,5).

A média do strain do átrio direito (AD) foi 21% (DP ± 11,66%), enquanto do strain do VD foi 17,3% (DP ± 8%). A média da pressão no átrio direito foi igual a 9,9 mmHg (DP ± 5,1), e a do diâmetro do VD, 45 mm (DP ± 11,2).

Tabela 1 - Parâmetros ecocardiográficos dos pacientes com hipertensão pulmonar

Variáveis	Valores			
	Mínimo	Máximo	Média	DP
PSAP (mmHg)	40	136	76,4	23,7
VRT (m/s)	2,6	5,5	4,1	0,74
TAPSE (mm)	6	33	17,7	6,7
FAC (%)	3,5	59	32,7	16,5
S' (cm/s)	7	29	12,6	4,6
<i>Strain</i> VD (%)	3,6	35	17,3	8
<i>Strain</i> AD (%)	3,2	47	21	11,7
<i>Diâmetro do VD</i>	26	80	45	11,2
<i>Pressão do AD</i>	3	15	9,9	5,1

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Foi vista correlação positiva e moderada entre *strain* do AD e *strain* do VD ( $\rho = 0,598$ ;  $p = 0,005$ ) (figura 1), bem como correlação negativa entre *strain* de AD e diâmetro do VD ( $\rho = -0,652$ ;  $p = 0,02$ ). Houve correlação negativa entre *strain* do AD e pressão do AD ( $\rho = -0,623$ ;  $p = 0,003$ ).

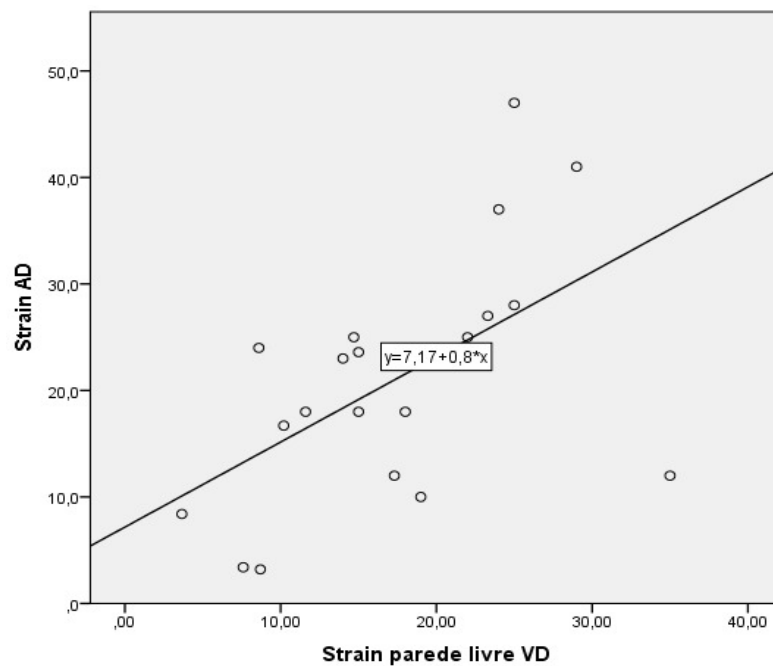
Tabela 2 - Correlação de Spearman entre o *Strain* do AD e demais parâmetros ecocardiográficos

Variáveis ecocardiográficas	Correlação	
	$\rho$ (coeficiente de correlação)	Valor de p
PSAP	0,044	0,85
VRT	0,232	0,33
TAPSE	0,330	0,15
FAC	0,119	0,63
S'	- 0,190	0,42
<i>Strain</i> VD	0,598	0,005
<i>Diâmetro do VD</i>	- 0,652	0,002
<i>Pressão do AD</i>	- 0,623	0,003

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

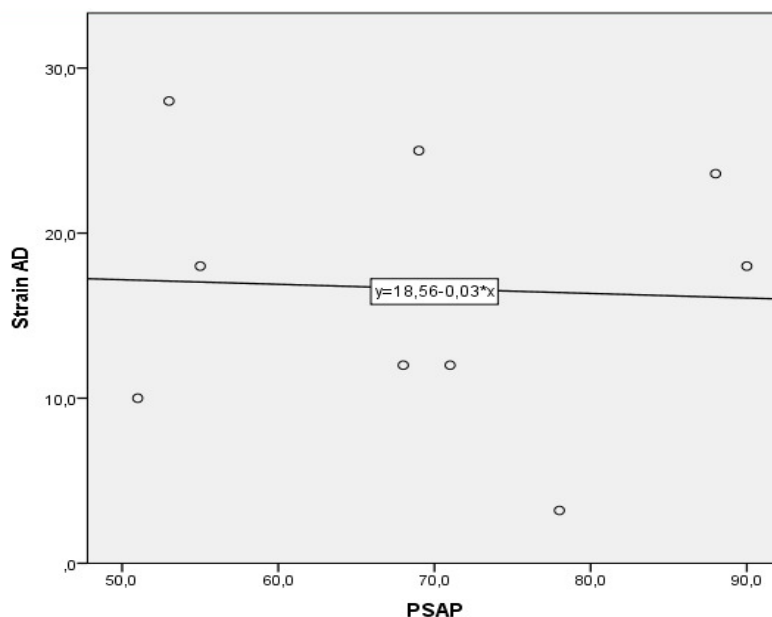
Não houve diferença estatisticamente significativa entre o sexo e strain do AD ( $p = 0,315$ ). Além disso, também não foi encontrada correlação entre strain do AD e idade ( $\rho = 0,143$ ;  $p = 0,399$ ), peso ( $\rho = -0,217$ ;  $p = 0,359$ ), VRT ( $\rho = 0,143$ ;  $p = 0,399$ ), PSAP ( $\rho = 0,005$ ;  $p = 0,974$ ), TAPSE ( $\rho = 0,261$ ;  $p = 0,117$ ),  $S'$  ( $\rho = -0,144$ ;  $p = 0,394$ ) e FAC ( $\rho = 0,078$ ;  $p = 0,647$ ).

Figura 1 – Diagrama de dispersão para o *strain* do átrio direito e *strain* do ventrículo direito.



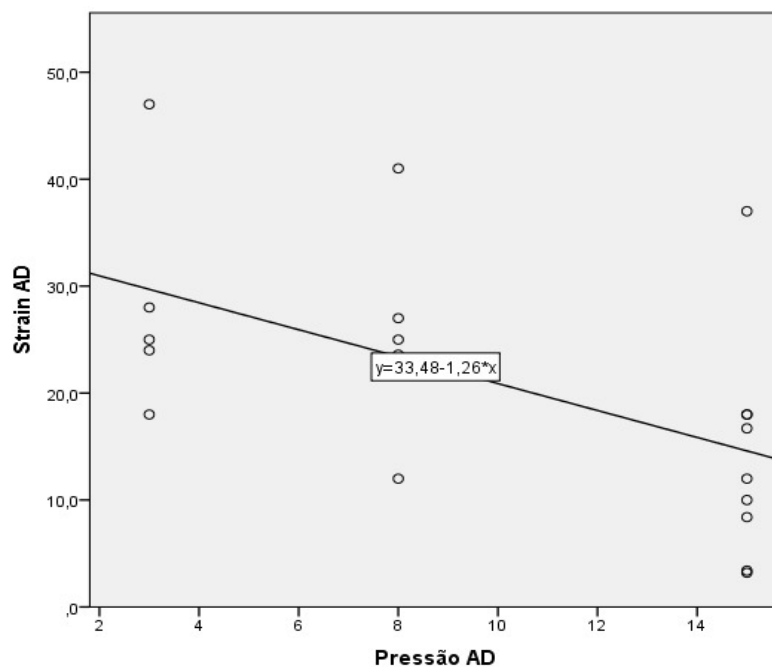
Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Figura 2 - Diagrama de dispersão para o *strain* do átrio direito e pressão arterial pulmonar sistólica (PSAP)



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Figura 3 - Diagrama de dispersão para o *strain* do átrio direito e pressão do átrio direito



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Na nossa amostra, não foi vista correlação entre strain do AD e a pressão arterial pulmonar sistólica (PSAP) (figura 2). No entanto, estudos apontam a capacidade da

deformação do átrio direito em prever a PSAP. Deschle et al. (2018) evidenciaram que a deformação atrial direita está independentemente associada ao nível de PSAP, de modo que o grupo com strain inferior a 42,5% pôde prever uma PSAP > 37 mm Hg com alta sensibilidade e especificidade.

O mesmo estudo aponta que o coeficiente de correlação entre PSAP e deformação do átrio direito foi  $-0,64$  ( $P < 0,01$ , intervalo de confiança de 95% (IC):  $-0,75$  a  $-0,50$ ), enquanto, na presente pesquisa, o coeficiente de correlação entre strain do AD e PSAP foi positivo ( $\rho = 0,044$ ), o que pode estar relacionado à diferença do tamanho da amostra em relação ao estudo de Deschle et al. (2018), que utilizou 102 pacientes, valor 5 vezes superior. No estudo de Bhave et al. (2017), também houve correlação negativa entre o strain do AD e pressão arterial pulmonar média ( $R = -0,33$ ).

No entanto, o estudo de Roca et al. (2015), apesar de também mostrar correlação negativa entre a deformação longitudinal do átrio direito e a PSAP, não evidenciou correlação significativa ( $r = -0,07$ ,  $P = 0,58$ ). Já os achados de Meng et al. (2018) não destacaram correlação entre o strain longitudinal total do AD e PSAP.

No presente estudo, foi vista correlação negativa e estatisticamente significativa do strain do AD em relação à pressão atrial direita (PAD) ( $\rho = -0,623$ ,  $p = 0,003$ ), conforme a figura 3. Tal aspecto é corroborado por outras pesquisas, as quais apontam que a soma da deformação do átrio direito possui correlação negativa significativa com os parâmetros hemodinâmicos, a exemplo da pressão atrial direita média ( $r = -0,35$ ,  $P = 0,002$ ) e pressão diastólica final do VD ( $r = -0,29$ ,  $P = 0,008$ ) (FUKUDA et al. 2016).

Para Bhave et al. (2017), os resultados mostraram correlação negativa com a pressão do átrio direito ( $R = -0,31$ ) e resistência vascular pulmonar ( $R = -0,39$ ). Similarmente, no estudo de Roca et al. (2015), entre os pacientes com HP, pior deformação longitudinal do átrio direito também se correlacionou com maior pressão do átrio direito ( $r = -0,37$ ,  $P = 0,002$ ). Outros autores confirmam esses achados, de modo que a deformação do átrio direito foi significativamente diferente entre aqueles com pressão atrial direita normal e elevada (WRIGHT et al. 2018)

De modo geral, pesquisas, como a de Roca et al. (2015), tornaram evidente que a deformação longitudinal do AD foi reduzida em pacientes com HP em comparação com os controles ( $27,1 \pm 11,6$  versus  $56,9 \pm 12,7$ ,  $P$  ajustado  $< 0,001$ ), mesmo após o ajuste para área de AD e pressão invasiva de AD.

Entre os pacientes com HP, pior deformação longitudinal do átrio direito correlacionou-se com maior tamanho do AD ( $r = -0,50$ ,  $P < 0,0001$ ), estando também associado com aumento e disfunção do ventrículo direito e maior peptídeo natriurético N-terminal pró-cérebro independentemente do tamanho e pressão do átrio direito. (ROCA et al. 2015). Segundo Wright et al. (2018), as medidas de deformação do átrio direito tiveram associações com o tamanho do AD, a função sistólica do VD e o tamanho da VCI.

Meng et al. (2018) mostraram que o strain longitudinal total e a fração de esvaziamento total do AD foram significativamente menores em pacientes com HP do que em controles, evidenciando a importância de ser feita essa análise. Entre os 60 pacientes com HP, o strain longitudinal total foi negativamente correlacionado com maior tamanho de AD, pressão de AD e resistência vascular pulmonar, bem como aumento do ventrículo direito e NT-proBNP mais alto. Além disso, também foi de ótima precisão para predição da classe de função da OMS  $\geq$  III em pacientes com HP (MENG et al., 2018).

## CONCLUSÕES

Foi possível verificar algumas correlações descritas na literatura entre strain do átrio direito e determinados parâmetros ecocardiográficos, como pressão atrial, demonstrando que a análise da deformação miocárdica do átrio direito fornece mais informações acuradas sobre sua função. No entanto, o pequeno tamanho da amostra foi uma limitação do estudo para a obtenção de resultados mais robustos.

Apesar disso, os dados disponíveis na literatura médica confirmam que a avaliação do strain do átrio direito é um fator adicional que pode prever desfechos em pacientes com hipertensão pulmonar, o que pode proporcionar implicações clínicas para melhor manejo desses pacientes. Portanto, diante da relevância da temática, foi possível atender aos objetivos da pesquisa e contribuir com o fornecimento e análise de mais dados à literatura, sendo possível evidenciar, ainda, a necessidade de realização de mais estudos, de modo que possa ser avaliada, de forma mais abrangente, por meio do strain, a função do átrio direito em pacientes com hipertensão pulmonar.



## Perspectivas

Com o presente estudo, foi possível avaliar importantes parâmetros relacionados à deformação do átrio direito (strain), e evidenciar a relevância do seu uso de forma mais frequente na prática clínica, não só para acompanhamento dos pacientes com hipertensão arterial pulmonar, como também para avaliação de prognóstico. Além disso, diante dos resultados positivos, põe-se em questão a importância de também se estender o estudo do strain para outras doenças cardiovasculares, a fim de serem avaliados possíveis benefícios à população quanto ao prognóstico e diagnóstico precoce de diversas patologias.

## REFERÊNCIAS

ALENEZI, F. et al. Clinical Utility and Prognostic Value of Right Atrial Function in Pulmonary Hypertension. **Circ Cardiovasc Imaging**. v. 11, n.11, nov 2019.

ALMEIDA, A. et al. “Speckle-Tracking Pela Ecocardiografia Bidimensional -Aplicações Clínicas Speckle Tracking Echocardiography -Clinical Applications.” **Rev Bras Ecocardiogr Imagem Cardiovasc.**, v. 26, n. 1, p. 38-49, 2013.

BHAVE, Nicole M., et al. “Right Atrial Strain Is Predictive of Clinical Outcomes and Invasive Hemodynamic Data in Group 1 Pulmonary Arterial Hypertension.” **The International Journal of Cardiovascular Imaging**, v. 33, n. 6, p. 847-855, jun 2017.

CALDERARO, Daniela et al. Hipertensão Pulmonar na Prática do Cardiologista. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 113, n. 3, p. 419-428, set. 2019.

D’ALTO, M et al. Right atrial function and prognosis in idiopathic pulmonary arterial hypertension. **International Journal of Cardiology**, v. 248, p. 320-325, 2017.

DESCHLE, Héctor A., et al. “Behavior of Right Atrial Strain in High Systolic Pulmonary Artery Pressure.” **Echocardiography (Mount Kisco, N.Y.)**, v. 35, n. 10, p. 1557-1563, oct 2018.

FUKUDA, Yuko, et al. Comprehensive Functional Assessment of Right-Sided Heart Using Speckle Tracking Strain for Patients with Pulmonary Hypertension. **Echocardiography**, v. 33, n. 7, p. 1001-1008, Feb. 2016.

HASSELBERG, N. E., et al. The Prognostic Value of Right Atrial Strain Imaging in Patients with Precapillary Pulmonary Hypertension. **Journal of the American Society of Echocardiography**, v. 34, n. 8, p. 851–861, 2021

HOEPER, M. M. et al. Pulmonary Hypertension. **Dtsch Arztebl Int.** v. 114, n.5, p. 73-84, fev. 2017.

LOPEZ, R. L., MARTÍN, A. R., SUBÍAS, P. E. Pulmonary arterial hypertension. **Med Clin (Barc)**, S0025-7753(22)00002-1, mar. 2022.

MENG, Xiangli, et al. “Right Atrial Function in Patients with Pulmonary Hypertension: A Study with Two-Dimensional Speckle-Tracking Echocardiography.” **International Journal of Cardiology**, v. 255, n. 1, p. 200–205, mar 2018.

OISHI, P., FINEMAN, J. R. Pulmonary Hypertension. **Pediatr Crit Care Med.** V.17, n.8, p. 140-145, ago. 2016.

PAGNAMENTA, A. et al. Modern Invasive Hemodynamic Assessment of Pulmonary Hypertension. **Respiration.** v. 95, n. 3, p. 201-211, jan. 2018.

ROCA, Gabriela, et al. “Right Atrial Function in Pulmonary Arterial Hypertension.” *Circulation.* **Cardiovascular Imaging**, vol. 8, n. 11, p. e003521; discussion e003521, Nov. 2015.

TADIC, M. et. al. The Predictive Value of Right Ventricular Longitudinal Strain in Pulmonary Hypertension, Heart Failure, and Valvular Diseases. **Front Cardiovasc Med**, v. 8, n. 698158, 17 jun. 2021.

WRIGHT, Leah M., et al. “Association with Right Atrial Strain with Right Atrial Pressure: An Invasive Validation Study.” **The International Journal of Cardiovascular Imaging**, v. 34, n. 10, p. 1541–1548, Oct. 2018.

# CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

## CARACTERIZAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DOS DIAS CONSECUTIVOS SECOS NA MICRORREGIÃO DO CARIRI/CURIMATAÚ PARAIBANO

NATÁLIA DUARTE DE SOUSA<sup>1</sup>. DAISY BESERRA LUCENA<sup>2</sup>

### RESUMO

Este capítulo visa analisar a variabilidade espaço-temporal do índice de Dias Consecutivos Secos (DCS) para a microrregião do Cariri/Curimataú paraibano, situada na região semiárida brasileira, para o recorte temporal de 1994 a 2018. Os dados de chuva diária foram disponibilizados pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA). Para tanto, foram contabilizados os DCS e aplicados testes estatísticos não-paramétricos - Mann-Kendall, Pettitt e Sen - para análise da tendência e, por fim, especializadas as informações. Os resultados apontam para uma tendência positiva significativa do índice DCS para os municípios de Barra de Santa Rosa, Cabaceiras, Juazeirinho e Sumé. Contudo, é importante frisar que 23 municípios apresentaram também tendência positiva, só que sem significância estatística. O teste de Pettitt permitiu identificar o ano de 2011 como o que teve a maior quantidade de rupturas positivas, podendo estar associada ao período de seca severa que ocorreu nas últimas décadas na região.

Palavras-chave: Eventos extremos. Região semiárida. RStudio. Testes de tendência.

---

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia Ambiental, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), nds2@academico.ufpb.br

<sup>2</sup> Doutora em Meteorologia pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Profa. do Departamento de Geociências/CCEN/UFPB, daisy.beserra.lucena@academico.ufpb.br

## APRESENTAÇÃO

O presente capítulo é referente ao projeto de pesquisa intitulado “Eventos extremos de chuva no Estado da Paraíba”, que tem como plano de trabalho a pesquisa “Caracterização espaço-temporal dos Dias Consecutivos Secos na microrregião do Cariri/Curimataú paraibano”, desenvolvido no Programa de Iniciação Científica na Universidade Federal da Paraíba (UFPB) durante o período compreendido entre setembro de 2020 a agosto de 2021.

É sabido que as observações, registros e a análise dos elementos e fatores climáticos ajudam a compreender a variabilidade espaço-temporal das variáveis de uma dada área, além de serem importantes para a sociedade e gestores, tendo em vista que impactam no desenvolvimento econômico, social e ambiental. Sendo assim, esses elementos transformam a realidade, sobretudo daquelas regiões que apresentam grandes variabilidades climáticas, como é o caso da região Semiárida do Nordeste brasileiro, o que ressalta a relevância dos estudos relacionados à chuva. Estes servem de subsídio para o planejamento, prevenção, mitigação e adaptação aos impactos que, em determinadas situações, podem afetar negativamente a população.

Desta forma, este trabalho teve como foco o elemento precipitação, especificamente a chuva, a qual se destaca por ser um dos elementos de maior variabilidade em escala temporal e espacial nas regiões tropicais (NIMER, 1989). Ademais, a chuva tem um papel fundamental nas localidades situadas nas regiões semiáridas, a exemplo da microrregião do Cariri/Curimataú no estado da Paraíba. Esta microrregião faz parte de uma divisão proposta por Braga e Silva (1990), citada por Silva (2007), Becker *et al.* (2011) e Silva *et al.* (2012), para o estado da Paraíba, que dividiu o estado em seis regiões de acordo com as semelhanças quanto a sua pluviometria, as quais são chamadas de regiões pluviometricamente homogêneas. O Cariri/Curimataú é formado por 52 municípios e se destaca por apresentar o menor índice pluviométrico do estado, com período de chuva entre os meses de fevereiro a maio e um total anual médio de 467,6 mm/ano (SILVA, 2007). Por viver da agricultura de subsistência (LEMOS; SANTIAGO, 2020; MELO; OLIVEIRA, 2020), a população da região acaba sofrendo diretamente com a variabilidade e a irregularidade interanual das chuvas.

É importante mencionar que, este projeto de pesquisa está diretamente vinculado ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Geografia Física e Dinâmicas Socioambientais (GEOFISA), e ao Projeto Universal (Chamada Universal MCTIC/CNPq 2018) intitulado “Riscos, vulnerabilidades e desastres hidroclimáticos no Estado da Paraíba: subsídios ao planejamento e à gestão dos territórios”. Logo, os resultados encontrados serão incluídos na análise dos eventos extremos de precipitação para a elaboração do risco ambiental, servindo de subsídio para minimização e adaptação em relação ao grau de vulnerabilidade das populações residentes nas áreas vulneráveis.

Diante do exposto, o presente estudo tem o objetivo de analisar a variabilidade espaço-temporal do índice de Dias Consecutivos Secos (DCS) para a microrregião do Cariri/Curimataú paraibano para o recorte temporal de 1994 a 2018, por meio da aplicação dos testes estatísticos de Mann-Kendall, Pettitt e Sen. Assim, a identificação de possíveis tendências de aumento ou diminuição do índice podem ser indicativos de mudança no padrão climático local, sendo utilizados para o planejamento de políticas públicas voltadas ao enfrentamento dos eventos extremos nos municípios inseridos. De modo mais específico, buscou-se realizar a organização do banco de dados de chuva diária para a área em estudo, a identificação dos dias secos e chuvosos, a quantificação dos Dias Consecutivos Secos, a elaboração da série temporal com os DCS máximos anuais, a verificação da tendência nas séries e, conseqüentemente, espacializar essas informações.

Finalmente, os resultados encontrados irão gerar informações sobre a climatologia e os eventos extremos (especificamente, os DCS) na microrregião do Cariri/Curimataú paraibano que servirá de subsídios para diversos setores, população e gestores. Outrossim, o projeto teve o intuito de incentivar e despertar o interesse dos (as) alunos (as) dos cursos de graduação quanto ao desenvolvimento de pesquisas vinculadas à temática climática e seus impactos. Por conseguinte, busca fortalecer a pesquisa na UFPB através da publicação e disseminação dos resultados da pesquisa, contribuindo para o Programa de Iniciação Científica da UFPB.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com o Sexto Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (em inglês, *Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*), é indubitável que a influência humana tem aquecido a atmosfera, o oceano e a terra, de tal forma que ocorreram mudanças rápidas e generalizadas na atmosfera, oceano, criosfera e biosfera. Por causa disso, aumentou também as chances de ocorrência de eventos extremos desde a década de 1950, incluindo o aumento na frequência de ondas de calor e secas simultâneas em todo o planeta, além da maior probabilidade de ocorrência de inundações em alguns locais (IPCC, 2021).

A precipitação é uma das variáveis meteorológicas mais importantes do ciclo hidrológico, devido a sua influência nas diversas atividades humanas, a exemplo da agricultura, pesca, pecuária e, sobretudo, o abastecimento de água para o consumo humano, dentre outros. Por causa disso, são cada vez mais recorrentes estudos desta variável em várias regiões do mundo em virtude da sua relevância para a manutenção dos ecossistemas naturais (SILVA; PEREIRA; ALMEIDA, 2012).

Somado a isto, tem-se que nas regiões de baixas latitudes, próximas ao equador, essa é a variável que apresenta maior variabilidade e irregularidade espaço-temporal em relação a outros elementos climáticos como, por exemplo, a temperatura que, normalmente, apresenta pouco gradiente térmico, seja em escala anual, sazonal, mensal ou diária. Salientando-se que os fatores climáticos regionais e locais influenciam nessa variabilidade.

Os eventos de chuva podem ser classificados, segundo Farias, Alves e Nóbrega (2012), como usuais ou extremos. Os eventos usuais são assim chamados por ocorrerem com maior frequência e estarem próximos da média histórica, já os eventos extremos consistem naqueles que têm valores superiores ou inferiores ao comportamento normal, de tal modo que podem interferir diretamente na vida humana e/ou no meio ambiente.

Além disso, Zin *et al.* (2010) afirmam que, dos fenômenos atmosféricos, os eventos extremos de chuva são considerados os mais perturbadores, o que inclui tanto as chuvas extremas como os longos períodos de dias consecutivos secos. As secas ou as enchentes severas, consideradas eventos extremos, são responsáveis por alterar consideravelmente

as características da paisagem, a exemplo dos grandes transtornos sociais, ocasionados pelos longos períodos de estiagem no sertão (FARIAS; ALVES; NÓBREGA, 2012). Estudos sobre eventos extremos de chuva têm sido frequentes na comunidade científica internacional, uma vez que o excesso ou a escassez de chuvas em diversas regiões do mundo tem causado prejuízos socioeconômicos (FERREIRA *et al.*, 2017).

Acrescenta-se que os eventos extremos de tempo ou clima são caracterizados como uma anormalidade que pode ocorrer em escalas de tempo que variam de dias até milênios. Os cientistas da área do clima têm tido maior interesse em estudar os eventos extremos de curta duração, uma vez que os modelos climáticos permitem analisar se há um indicativo de aumento das frequências e intensidades destes eventos (SILVA *et al.*, 2019).

Contudo, muitos estudos de extremos e variabilidades climáticas são voltados para a escala global, enquanto poucos são realizados em escala regional e local. Observa-se que estudos em escalas globais são, de certa forma, limitados por permitirem apenas a generalização dos elementos e processos, já em escalas regionais é possível compreender as formas de organização destes, podendo ser observados de maneira mais especializada e mais complexa quando analisadas em escalas locais (SANT'ANNA NETO, 2010).

No caso do Brasil, a região Nordeste, especialmente o semiárido nordestino, é considerada uma das regiões mais vulneráveis do país às mudanças climáticas tanto que é chamada de "*climatic change hot spot*" por causa da sua vulnerabilidade do ponto de vista social (AMBRIZZI *et al.*, 2007). Acrescenta-se que a região Nordeste costuma enfrentar graves problemas decorrentes da irregularidade das chuvas, tanto em escala temporal quanto espacial, que é responsável por causar as secas severas e prolongadas, além das chuvas excessivas (FERREIRA *et al.*, 2017). Mesmo assim, a sociedade como um todo necessita de conhecimento dessa variabilidade para o enfrentamento e adaptação de forma efetiva.

De acordo com Trewartha (1962), *apud* Cabral Júnior (2018), a região Nordeste é caracterizada por ter um "clima problemático" devido à elevada variabilidade decorrente da irregularidade das chuvas e do déficit hidroclimatológico, os quais são características predominantemente marcantes desta área. Sendo assim, Marengo *et al.* (2011) afirmam que a região está mais suscetível à aridização e, por conseguinte, à desertificação em virtude da variabilidade climática.



Ademais, tem sido observada uma atual sequência e recorrência dos períodos irregulares de seca, bem como dos períodos de grandes extremos chuvosos na região semiárida do Nordeste brasileiro, tornando imprescindível estudos do comportamento das chuvas e dos períodos de seca a fim de compreender e determinar possíveis alterações que estão ocorrendo nesta região (BARROS; SOUZA, 2016).

Neste sentido, o tema das mudanças climáticas, como destacam Silva, Montenegro e Souza (2017), trouxe à tona a necessidade do desenvolvimento de índices, padrões e metodologias visando à identificação de tendências e de possíveis alterações nos padrões dos elementos climáticos em regiões com qualquer tipo de clima. Santos (2006) afirma que, geralmente, as mudanças climáticas de escala local são medidas através do estudo de séries históricas de variáveis meteorológicas como, por exemplo, a temperatura do ar e da precipitação pluvial, determinando se está havendo um indício de mudança no padrão do clima por meio das tendências destas variáveis.

Com o intuito de unificar e definir melhor esses índices, a Organização Meteorológica Mundial (OMM) decidiu criar um grupo de trabalho com o propósito de elaborar índices de detecção de mudanças climáticas (SILVA *et al.*, 2019). Desta forma, criou-se a Equipe de Especialistas em Detecção, Monitoramento e Índices de Mudanças Climáticas (em inglês, *Expert Team on Climate Change Detection, Monitoring and Indices – ETCCDMI*). Esta equipe definiu 27 índices, em que alguns deles podem ser aplicados em latitudes médias, outros são destinados aos trópicos e parte deles são válidos para qualquer local (SANTOS, 2006). Destes, 11 são índices associados à chuva e 16 estão relacionados à temperatura do ar. Dentre os índices de chuva, encontra-se o DCS que é foco deste trabalho.

Vale destacar que trabalhos que estudam o comportamento climático por meio da aplicação de métodos estatísticos são cada vez mais necessários para a região do Nordeste, principalmente para a região semiárida, onde se observa a realidade da falta de água, agravada pelos problemas de infraestrutura socioeconômica (FERREIRA *et al.*, 2017). Gois (2017) aponta que os estudos mais recentes têm indicado a existência de tendências climáticas nas séries pluviométricas no Brasil e no mundo, sobretudo nos últimos 40 e 50 anos.

Dentre estes estudos, pode-se citar o trabalho de Silva *et al.* (2010) que estudaram a probabilidade de dias secos e chuvosos para a região de Sete Lagoas - MG com a intenção

de determinar a melhor época de semeadura do milho. A partir disso, os autores perceberam que a probabilidade de ocorrência de dias secos foi sempre maior que a de dias chuvosos. Vindo para o contexto da Paraíba, Neto *et al.* (2016) fez uma análise espacial da quantidade de dias secos e úmidos no estado da Paraíba e percebeu que a quantidade de dias consecutivos secos é bem superior que a de dias consecutivos úmidos, indicando uma descontinuidade das chuvas. Ademais, foi verificado uma tendência de aumento dos dias consecutivos secos, enquanto houve uma estabilidade da quantidade de dias consecutivos úmidos.

Sena e Lucena (2013) estudaram a microrregião do Cariri Paraibano e identificaram a existência de tendências climáticas a partir do estudo da série de dados de chuva anual e do período chuvoso (entre os anos de 1979 e 2010, além de 1995 a 2010), aplicando-se a análise de regressão e o teste de Mann-Kendall. Inclusive, Begert, Schlegel e Kirchhofer (2005) consideram que é importante a combinação de diferentes métodos estatísticos para obter resultados mais confiáveis.

O estado da Paraíba apresenta uma irregularidade espacial e temporal do regime de chuvas, que afeta diretamente a produção de alimentos, tornando-se necessário o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias adaptadas para a região e que visem o aumento da produção e da produtividade das culturas (FRANCISCO *et al.*, 2022). No entanto, para que estas novas tecnologias sejam desenvolvidas e aplicadas, é imprescindível estudar as características climáticas inerentes daquela localidade para que se entenda a sua dinâmica e se aplique ferramentas compatíveis com a realidade local.

Perante o exposto, justifica-se e fica perceptível a relevância de estudos dos eventos extremos, como os DCS para a região semiárida do Nordeste, nesse caso, a região do Cariri/Curimataú paraibano. Trata-se de uma importância não somente para conhecimento acadêmico, mais precisamente se reveste de reflexões e tomada de decisões diante dos apontamentos atuais das alterações climáticas, que requer compreensão cada vez mais aprofundada para tomada de decisão e ações coletivas e individuais para mitigação e adaptação no enfrentamento de possíveis modificações no tempo e clima.

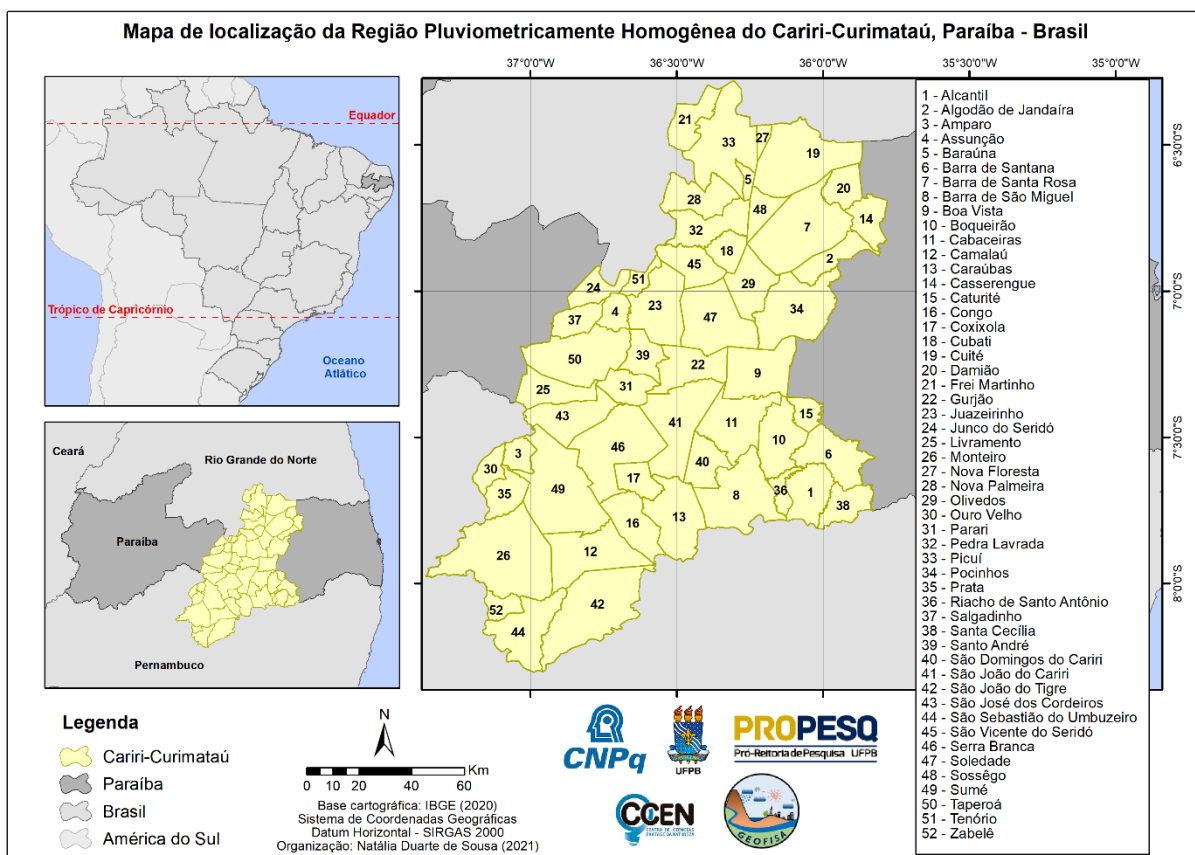
## METODOLOGIA

### Área de estudo

De forma geral, o Nordeste brasileiro, segundo Silva *et al.* (2008), citado por Francisco e Santos (2017), pode ser dividido em duas porções distintas: a costa leste mais úmida e o interior mais seco. De maneira análoga, a Paraíba apresenta padrão de comportamento semelhante. É interessante destacar que, conforme Sales e Ramos (2000), as variações de temperatura do ar dependem mais das condições topográficas do território paraibano do que das condições resultantes de variações latitudinais.

Acrescenta-se que, aproximadamente, 60% do Nordeste brasileiro é ocupado pela região semiárida (SILVA; PEREIRA; ALMEIDA, 2012), na qual está inserida a microrregião do Cariri/Curimataú paraibano, região de estudo deste trabalho. O Cariri/Curimataú (Figura 01) faz parte da divisão proposta por Braga e Silva (1990), referenciadas pelos trabalhos de Silva (2007), Becker *et al.* (2011) e Silva *et al.* (2012), para o estado da Paraíba, dividindo-o em seis microrregiões pluviometricamente homogêneas por meio da análise da semelhança pluviométrica existente entre seus municípios. Sendo assim, as regiões são divididas em Litoral, Brejo, Agreste, Cariri/Curimataú, Sertão e Alto Sertão.

**Figura 01 – Localização da microrregião do Cariri/Curimataú paraibano**



Organização: Autora (2021).

Como pode ser visto na Figura 01, a microrregião do Cariri/Curimataú é formada por 52 municípios, localizados na porção mais central e ocupa uma área que vai de norte ao sul do estado. Localiza-se entre as microrregiões do Agreste, à leste, e do Sertão, ao oeste. Assim como as microrregiões do Sertão e Alto Sertão, sua estação pré-chuvosa está compreendida entre os meses de novembro a janeiro, já a estação chuvosa acontece de fevereiro a maio (SILVA, 2007).

A região é marcada pelo menor total médio anual de chuva do estado (Silva, 2007), sendo que 56,7% do total médio anual ocorrem ao longo da estação chuvosa. Acrescenta-se que a precipitação média da estação chuvosa é de 326,2 mm e a precipitação média anual é de 484,0 mm (MENEZES; BRITO; SILVA, 2011).

De acordo com a classificação climática de Köppen, o Cariri/Curimataú apresenta o clima tropical semiárido de baixas latitudes e altitudes (BSh), em que se observa

temperaturas altas, maiores que 22°C, com chuvas escassas no inverno (ALVARES *et al.*, 2013).

### Dados utilizados

Utilizou-se dados diários de precipitação da série pluviométrica de 01 de janeiro de 1994 até 31 de dezembro de 2018 referentes aos 52 municípios que compõem a microrregião do Cariri/Curimataú paraibano, disponibilizados pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA). Neste estudo, optou-se por não realizar o preenchimento de dados faltosos da série temporal, uma vez que uma característica inerente das chuvas no semiárido é a sua irregularidade espacial e temporal (SILVA; PEREIRA; ALMEIDA, 2012), o que comprometeria o preenchimento adequado das falhas. Com a finalidade de manter a uniformidade dos dados, seguindo a metodologia aplicada por Silva, Montenegro e Souza (2017), foram excluídos os anos que apresentaram mais de 15 dias faltosos na série de dados para serem calculados adequadamente os índices. Além disso, adotou-se o critério de trabalhar apenas com os municípios que apresentassem 20 anos ou mais de dados, já que garantiria uma maior confiabilidade aos resultados. Assim, ao final, ficou-se com 38 municípios, o que corresponde a, aproximadamente, 73% do total que compõem a microrregião, conforme listado na Tabela 01 a seguir.

**Tabela 01** – Relação dos municípios e de suas respectivas quantidades de anos analisados

(continua)

Municípios	Código	Quantidade de Anos
Amparo	2500734	20
Barra de Santa Rosa	2501609	24
Barra de Santana	2501575	21
Barra de São Miguel	2501708	25
Boa Vista	2502151	25
Boqueirão	2502508	25
Cabaceiras	2503100	25
Camalaú	2503902	25
Caraúbas	2504074	23
Casserengue	2504157	25
Congo	2504702	25

**Tabela 01** – Relação dos municípios e de suas respectivas quantidades de anos analisados

(conclusão)

Municípios	Código	Quantidade de Anos
Coxixola	2504850	24
Cubati	2505006	22
Cuité	2505105	23
Frei Martinho	2506202	22
Gurjão	2506509	21
Juazeirinho	2507705	25
Junco do Seridó	2507804	25
Monteiro	2509701	23
Nova Floresta	2510105	23
Nova Palmeira	2510303	21
Olivedos	2510501	24
Ouro Velho	2510600	22
Pedra Lavrada	2511103	24
Picuí	2511400	25
Pocinhos	2512002	24
Prata	2512200	25
Riacho de Santo Antônio	2512788	23
Salgadinho	2513000	25
São João do Cariri	2514008	24
São João Do Tigre	2514107	25
São José dos Cordeiros	2514800	24
São Sebastião do Umbuzeiro	2515203	25
São Vicente do Seridó	2515401	21
Serra Branca	2515500	25
Soledade	2516102	24
Sumé	2516300	25
Taperoá	2516508	25

Organização: Autora (2021).

### Dias Consecutivos Secos

Dias Consecutivos Secos (DCS), do inglês *Consecutive Dry Days* (CDD), é um dos índices relativos à precipitação produzidos pelos peritos do CCI/CLIVAR (em inglês, *International Research Programme on Climate Variability and Predictability*) para

ETCCDMI. No caso do DCS, corresponde ao número máximo de dias consecutivos com quantidade de precipitação diária inferior a 1 mm (SANTOS, 2010). No entanto, este parâmetro não condiz com a realidade do Nordeste brasileiro tão pouco com a do Cariri/Curimataú paraibano, que apresenta baixos índices de precipitação e altos valores de evapotranspiração.

Sendo assim, Cabral Júnior e Bezerra (2018) estabeleceram que o Estado da Paraíba apresenta uma evapotranspiração de referência que varia entre 5,7 a 4,5 mm/dia, com uma média de 5,1 mm/dia. Logo, um volume de precipitação igual ou menor a este valor pode ser considerado uma chuva “desprezível”, já que a água sofrerá o processo de evapotranspiração para a atmosfera em volume igual ou maior. Desta forma, adaptou-se o conceito de Dias Consecutivos Secos para o número máximo de dias consecutivos com quantidade de precipitação diária inferior a 5 mm. Ademais, considerou-se que uma temporada, entenda temporada como o período consecutivo com as chuvas menores que 5mm/dia, pode se iniciar em um ano e terminar no seguinte, sendo contabilizada no ano em que se inicia.

Com a finalidade de otimizar o processo, os dados brutos foram previamente lançados em um programa de código para realizar o tratamento dos dados de chuva adquiridos na AESA e obter o índice DCS em escala anual e para o período pré-chuvoso e chuvoso de cada município, que corresponde aos meses de novembro a maio para a microrregião do Cariri/Curimataú (SILVA, 2007).

Por meio deste programa, foi possível realizar também a identificação dos anos em que os Dias Consecutivos Secos continuaram de um para o outro, além da quantidade de dados faltosos por ano. Finalmente, o programa retornou também as datas de ocorrência da maior sequência de DCS anual e do período pré-chuvoso e chuvoso, possibilitando análises futuras, relacionando o DCS aos eventos atmosféricos, por exemplo.

Por fim, as médias dos índices do DCS foram espacializadas com a finalidade de permitir uma melhor interpretação dos resultados além da comparação entre o período anual e o período pré-chuvoso e chuvoso. Os dados foram divididos em 5 classes através do processo de classificação em intervalos iguais, feito automaticamente pelo programa e usando cores graduadas para representar a variação da média dos Dias Consecutivos Secos.

## Teste de Mann-Kendall

Aplicou-se o Teste de Mann-Kendall (MANN, 1945; KENDALL, 1975), utilizando o *software RStudio*, para avaliar a existência de uma tendência estatisticamente significativa de aumento ou diminuição dos Dias Consecutivos Secos para os municípios do Cariri/Curimataú. O teste de Mann-Kendall é um teste não-paramétrico, pois a sucessão dos valores de uma série temporal estável ocorre de maneira independente, ou seja, a série aleatória é do tipo simples de tal modo que a distribuição de probabilidade irá ser sempre a mesma (GOIS, 2017).

Segundo Goossens e Berger (1986 *apud* REGOTO *et al.*, 2018), a estatística  $S$  do teste de Mann-Kendall é tida como o método mais eficaz para a análise da significância de possíveis alterações climáticas em séries climatológicas. A estatística  $S$  é calculada pela Equação 1:

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \text{signal}(x_j - x_i) \quad (\text{Eq. 1})$$

Em que  $n$  representa o número total dos dados na série,  $x$  representa cada um dos valores a cada momento  $i$  e  $j$ , sendo  $i \neq j$ , e o “sinal” é definido pela Equação 2 a seguir:

$$\text{signal} = \begin{cases} 1, & \text{se } (x_j - x_i) > 0 \\ 0, & \text{se } (x_j - x_i) = 0 \\ -1, & \text{se } (x_j - x_i) < 0 \end{cases} \quad (\text{Eq. 2})$$

Para o teste de Mann-Kendall, são consideradas as seguintes hipóteses:

- **H<sub>0</sub> (hipótese nula):** inexistência de tendência e;
- **H<sub>A</sub> (hipótese alternativa):** indícios da existência de alguma tendência na série seja de crescimento ou decrescimento.

Sendo assim, o seu objetivo é testar a hipótese nula, de não haver a tendência na série, contra a hipótese alternativa, de que há indícios de tendência. Logo, a tendência é de aumento quando  $S$  tem valores positivos, por conseguinte, a tendência é de redução



para valores de  $S$  negativos. Ademais, foi verificado que, ainda que a amostra tenha um tamanho  $n$ , pode-se aproximar a distribuição da estatística  $S$  através de uma distribuição normal, em que a média é  $E(S) = 0$  e a variância é  $V(S)$ .

Logo, no caso de  $n > 10$ , a estatística  $S$  seguirá uma distribuição Gaussiana, em que a média será nula e a variância será dada pela Equação 3:

$$Var(S) = \frac{n(n-1)(2n+5) - \sum_{i=1}^m t_i(t_i-1)(2t_i+5)}{18} \quad (\text{Eq. 3})$$

Na qual  $m$  é a quantidade de grupos de valores repetidos e  $t_i$  é o número de dados de cada grupo repetido. Desta forma, pode-se calcular a significância estatística dessa tendência pelo  $Z$  score, dado pela Equação 4:

$$Z = \begin{cases} \frac{S-1}{\sqrt{Var(S)}}, & \text{se } S > 0 \\ \frac{S+1}{\sqrt{Var(S)}}, & \text{se } S < 0 \end{cases} \quad (\text{Eq. 4})$$

Para determinar a aceitação ou não da hipótese nula, utiliza-se o p-valor. O p-valor consiste na probabilidade de ocorrência de valores extremos de tal modo que, se o p-valor é menor ou igual a 5%, rejeita-se a hipótese nula em contraposição a aceitação da hipótese alternativa (SILVESTRE, 2016). Portanto, a partir dessa análise constata-se se há tendência estatisticamente significativa na série de dados analisada.

Depois de aplicado o Teste de Mann-Kendall para o DCS anual, foi possível fazer também a sua espacialização a fim de identificar alguma relação entre os resultados obtidos para os municípios como, por exemplo, uma área que tenha uma tendência comum de aumento ou de diminuição. Com isso, obteve-se também uma melhor representação dos resultados, já que seria muito inviável apresentar os dados de 38 municípios apenas em tabelas e/ou gráficos.

## Teste de Pettitt

Por meio do *software RStudio* identificou-se também a existência ou não de uma descontinuidade na série de dados, isto é, o ponto de mudança (ruptura) que indica o início da tendência, identificando se as séries históricas pluviométricas apresentam homogeneidade ou não a partir de cálculos estatísticos. Para isso, aplicou-se o teste de Pettitt (PETTITT, 1979), o qual consiste em um teste não paramétrico que não requer hipótese sobre a distribuição de dados.

Ademais, o teste de Pettitt é uma adaptação do teste não paramétrico de Mann-Whitney (CONOVER, 1999). Logo, o teste tem o objetivo de avaliar se duas amostras ( $X_1, \dots, X_t$ ) e ( $X_{t+1}, \dots, X_T$ ) da série temporal estudada fazem parte da mesma população, contando o número de vezes que um elemento de uma amostra é maior que os da outra (SILVESTRE, 2016). Ou seja, averiguando se há diferenças significativas na média entre as duas amostras.

Desta forma, são considerados todos os valores de  $t = 2, \dots, T$  para avaliar se há um ponto de mudança brusca na série de dados. Logo, primeiramente, calcula-se o valor  $D_{ij}$  de acordo com a Equação 5:

$$D_{ij} = \text{sinal} (X_i - X_j) \quad (\text{Eq. 5})$$

Em que o valor de “sinal” é calculado semelhante à Equação 2. Depois de calculados os valores de  $D_{ij}$  para todos os pares possíveis de amostras, os resultados obtidos devem ser aplicados em  $U_{t,T}$  segundo a Equação 6:

$$U_{t,T} = \sum_{i=1}^t \sum_{j=t+1}^T D_{ij} \quad (\text{Eq. 6})$$

Assim, são admitidas duas hipóteses para o teste bilateral:

- **H<sub>0</sub> (hipótese nula):** não há ruptura na série e;
- **H<sub>A</sub> (hipótese alternativa):** há alguma ruptura na série.

Em seguida, calcula-se o valor crítico da estatística, representado por  $K_T$  como na Equação 7:

$$K_T = \max_{1 \leq t < T} |U_{t,T}| \quad (\text{Eq. 7})$$

Por fim, determinou-se o  $p$ -valor da estatística que, como se utilizou uma hipótese bilateral, tem-se que a probabilidade de significância é o dobro de uma hipótese unilateral. Logo, o  $p$ -valor será dado pela Equação 8 a seguir:

$$p = 2 \exp \left\{ \frac{-6(k^+)^2}{(T^3 - T^2)} \right\} \quad (\text{Eq. 8})$$

Sendo assim, determina-se se há ou não ruptura pela análise do  $p$ -valor obtido. Considerou-se que, para  $p$ -valor  $\leq 0,05$  ou 5%, rejeita-se  $H_0$  de tal forma que haverá uma ruptura brusca na série temporal no ponto  $t$ .

De posse dos resultados calculados pelo *RStudio*, foram gerados gráficos no *Excel* tanto para analisar em quais anos ocorreram as rupturas positivas e negativas do Teste de Pettitt, bem como para interpretar mais detalhadamente os municípios em que tal ruptura aconteceu em uma tendência significativa, considerando  $p$ -valor  $\leq 0,05$  e observando a variação da média em cada posto pluviométrico.

### Teste de Sen

Ainda utilizando o *software RStudio*, foi possível estimar a intensidade da tendência por meio da aplicação do teste ou estimador estatístico não paramétrico Sen (1968), conforme a Equação 9:

$$S_e = \frac{x_j - x_i}{j - i} \quad (\text{Eq. 9})$$

Em que  $i = 1, 2, 3, \dots, N$ ;  $x_j$  e  $x_i$  são os valores associados a  $x$  nos instantes  $j$  e  $i$ , respectivamente, sendo  $j > i$ . Acrescenta-se que  $N$  é a quantidade de pares distintos de observações de tal forma que  $N = \frac{n(n-1)}{2}$ . Assim, o estimador inclinação será calculado pela mediana de todos os valores de  $S_e$  ranqueados de acordo com a Equação 10:

$$S_{med} = \begin{cases} S_{[(N+1)/2]}, & \text{se } N \text{ é ímpar} \\ \frac{S_{(N/2)} + S_{[(N+2)/2]}}{2}, & \text{se } N \text{ é par} \end{cases} \quad (\text{Eq. 10})$$

Portanto,  $S_{med}$  indica a inclinação da tendência, em que os valores positivos indicam tendências positivas e os valores negativos representam as tendências negativas. Determina-se ainda o intervalo de confiança para este teste que seguirá a Equação 11:

$$C_{\alpha} = Z_{1-\alpha/2} \sqrt{Var(S)} \quad (\text{Eq. 11})$$

Na qual  $Var(S)$  é calculada pela Equação 3 e  $Z_{1-\alpha/2}$  é dado por uma distribuição normal padrão. Logo, o intervalo de confiança é dado pelo limite inferior  $S_{min}$  e o limite superior  $S_{max}$ , segundo as Equações 12 e 13:

$$S_{min} = S_{(M_1)} \text{ e } S_{max} = S_{(M_2+1)} \quad (\text{Eq. 12})$$

$$M_1 = \frac{N-C_{\alpha}}{2} \text{ e } M_2 = \frac{N-C_{\alpha}}{2} \quad (\text{Eq. 13})$$

Desta forma, a inclinação  $S_{med}$  é estatisticamente diferente de zero se os dois limites ( $S_{min}$  e  $S_{max}$ ) apresentarem sinais similares (REGOTO *et al.*, 2018).

O Teste de Sen foi organizado em uma tabela, elaborada no *Excel*, sendo destacados apenas os municípios que apresentaram tendência estatisticamente significativa com o objetivo de analisar a magnitude de tais tendências, identificando a maior inclinação calculada e comparando estes resultados com o *Z score* e o p-valor.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

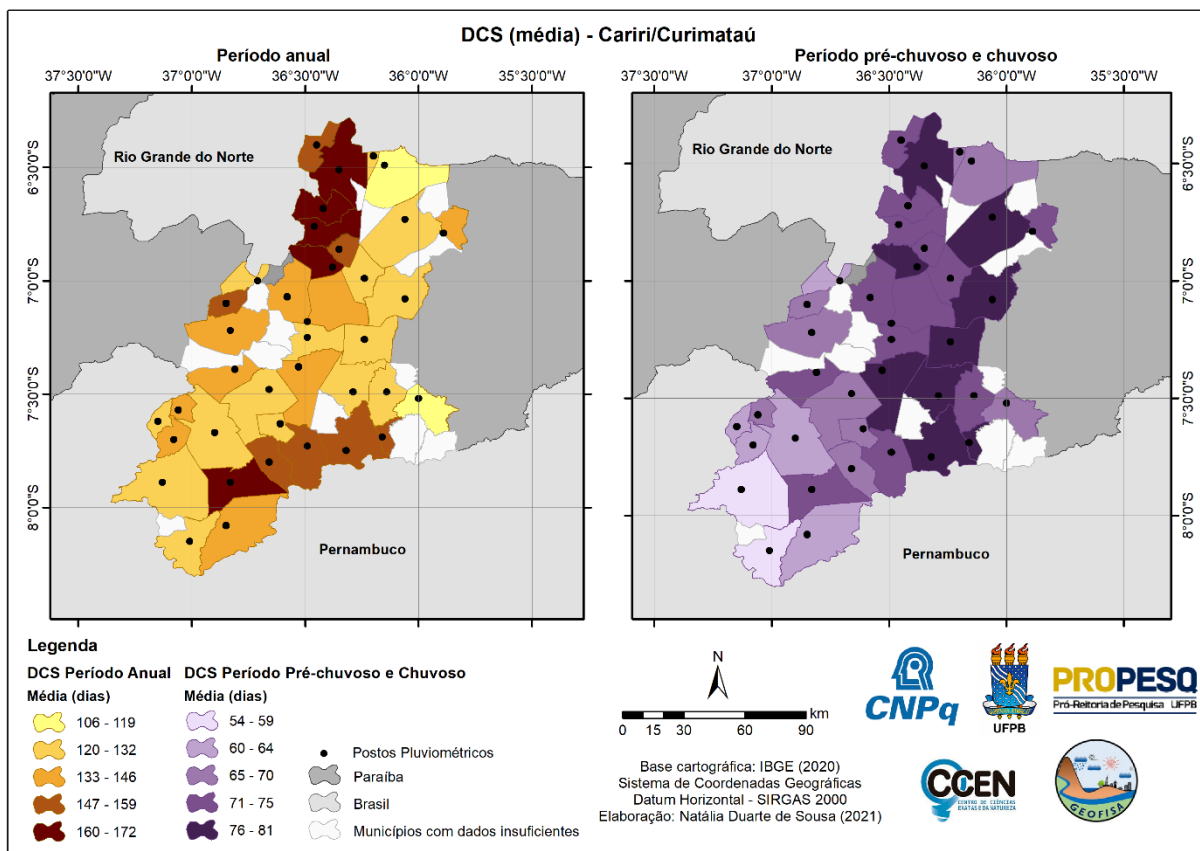
Pode ser observado a partir da Figura 02 a espacialização da média do DCS para os municípios da microrregião do Cariri/Curimataú, tanto para o período anual quanto para o período pré-chuvoso e chuvoso. Percebe-se que, no caso do DCS anual, quanto mais próximo da cor marrom, indica que a média de dias consecutivos secos é alta e, quanto mais próximo da cor amarela, significa que a média de DCS é mais baixa. A menor média encontrada na microrregião foi de 106 dias (Barra de Santana) e a maior foi de 172 dias (Camalaú). A média dos DCS para a região do Cariri/Curimataú corresponde a 138 dias (ou seja, aproximadamente 4 meses e meio), um período que corresponde a aproximadamente a 4 meses. Ou seja, trata-se de um longo período sem chuvas, o que

pode acarretar sérios prejuízos para o dia a dia da população e das atividades que dependem de água para se manterem.

Nota-se que, na porção mais ao norte do Cariri/Curimataú, se encontram os municípios com as maiores médias do DCS anual, compreendidos na classe entre 160 e 172 dias consecutivos secos, destacados na cor marrom escuro. Na porção mais ao sul, a média do DCS anual é um pouco mais baixa (marrom mais claro), com exceção do município de Camalaú, como destacado anteriormente com a maior média do DCS anual para toda a microrregião.

Observando o DCS para o período pré-chuvoso e chuvoso (de novembro a maio), as cores em roxo claro indicam uma menor média de dias consecutivos secos, já as cores em roxo escuro se referem aos maiores valores da média. Em geral, os municípios mais a oeste apresentaram as menores médias para o DCS pré-chuvoso e chuvoso, enquanto os municípios mais a leste tiveram as maiores médias. A menor média calculada aconteceu no município de São Sebastião do Umbuzeiro, que foi de 54 dias, já a maior média ocorreu em Barra de São Miguel com 81 dias consecutivos secos. Após a análise espacial dos DCS, fica claro o quão importante é o conhecimento dos DCS. Na média seja para o período anual ou o pré-chuvoso e chuvoso, tem-se no mínimo quase dois meses sem água disponível, o que prejudica a tomada de decisão em casos que necessitam de medidas de mitigação ou adaptação diante da escassez de água.

**Figura 02** – Espacialização da média do DCS para a microrregião do Cariri/Curimataú nos períodos anual e pré-chuvoso e chuvoso (1994 – 2018)\*



Organização: Autora (2021).

\*O período de 1994 a 2018 corresponde ao recorte temporal adotado na pesquisa. Porém, devido às falhas encontradas nos dados, não são todos os municípios que apresentam valores em todos estes anos, uma vez que o critério adotado é que tenham 20 anos ou mais de dados.

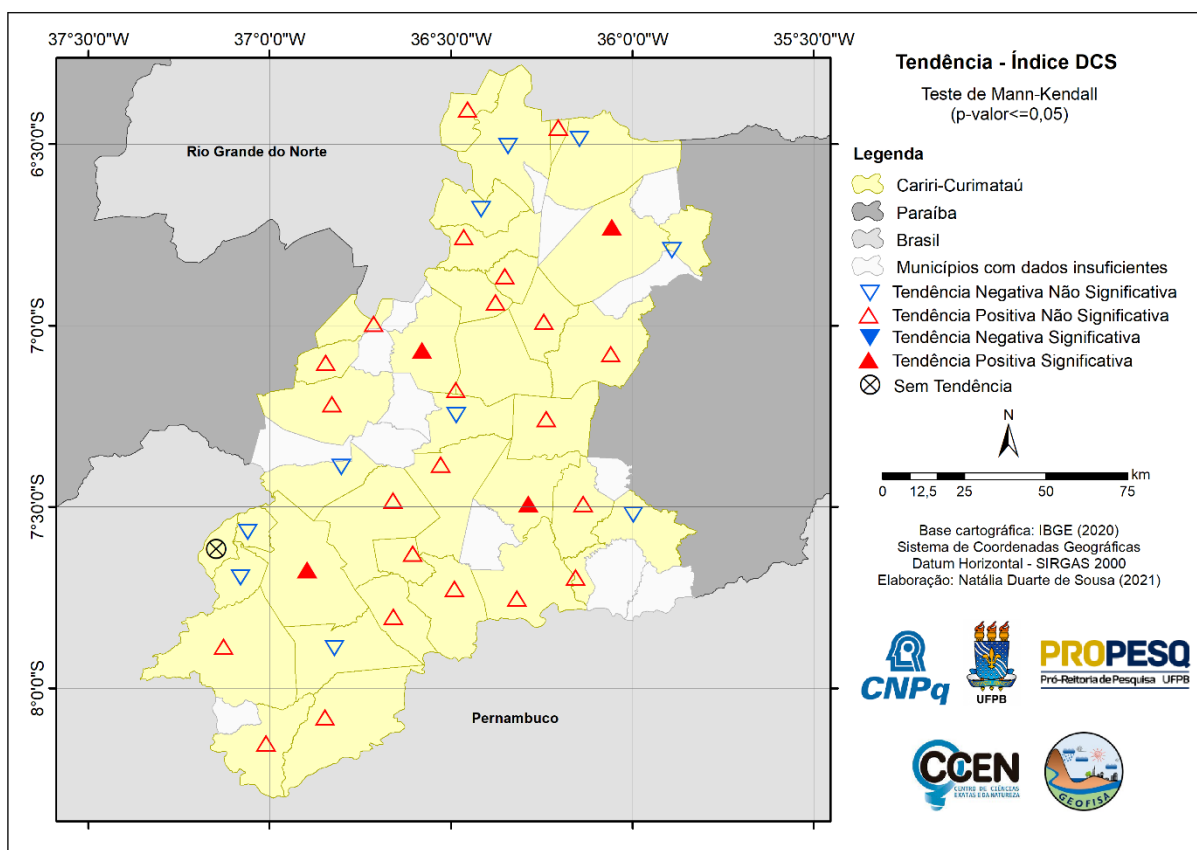
Analisando as classes de valores extremos, identifica-se que apenas 2 municípios (Cuité e Barra de Santana) apresentam média do DCS anual menor ou igual a 119 dias, enquanto foram identificados 5 municípios (Camalaú, São Vicente do Seridó, Picuí, Pedra Lavrada e Nova Palmeira) para a média do DCS anual maior ou igual a 160 dias. Por outro lado, no que diz respeito à média do DCS da estação pré-chuvosa e chuvosa, apenas 2 municípios com valores menores ou iguais a 59 dias (Monteiro e São Sebastião do Umbuzeiro) e 9 municípios com valores maiores ou iguais a 76 dias (Barra de Santa Rosa, Barra de São Miguel, Boa Vista, Cabaceiras, Picuí, Pocinhos, Riacho de Santo Antônio, São João do Cariri e São Vicente do Seridó).

É perceptível como o padrão de comportamento do índice varia de acordo com o período analisado, e isso irá se refletir de maneira distinta nos municípios. Porém, é

evidente que os municípios que apresentarem altos valores de DCS nos períodos pré-chuvoso e chuvoso irão sofrer mais do ponto de vista econômico, já que é nestes períodos que se espera a ocorrência das chuvas para iniciar o plantio. Evidentemente, as áreas que passarem um longo período sem chuvas ao longo do ano também irão sofrer com as consequências da falta de água, principalmente com a gestão dos seus recursos hídricos, até porque, em alguns anos da série analisada, alguns municípios passaram mais da metade do ano sem chuva (SOUSA; LUCENA, 2021).

Depois aplicou-se a série temporal dos DCS para cada posto pluviométrico no *software RStudio*, para a aplicação dos testes de Mann-Kendall, Pettitt e Sen. O teste de Mann-Kendall foi aplicado com a finalidade de determinar se há indicativo de tendência de aumento ou diminuição do DCS anual, bem como indicar se essa tendência é estatisticamente significativa ou não. Posteriormente, os resultados do teste de Mann-Kendall foram espacializados, considerando o p-valor menor ou igual 0,05, conforme pode ser visto na Figura 03 a seguir.

Figura 03 – Espacialização do Teste de Mann-Kendall do DCS anual para a microrregião do Cariri/Curimataú (1994 – 2018)\*



Organização: Autora (2021).

\*O período de 1994 a 2018 corresponde ao recorte temporal adotado na pesquisa. Porém, devido às falhas encontradas nos dados, não são todos os municípios que apresentam valores em todos estes anos, uma vez que o critério adotado é que tenham pelo menos 20 anos ou mais de dados.

Como pode ser observado na Figura 03, os municípios foram divididos em cinco grupos distintos, de acordo com a sua tendência. Ao contrário do que foi analisado por Silva *et al.* (2019), que não detectaram nenhuma tendência estatisticamente significativa referente aos índices de precipitação na Paraíba, foram identificados 4 municípios com tendência positiva significativa, são eles: Barra de Santa Rosa, Juazeirinho, Cabaceiras e Sumé, destacados pelos triângulos em vermelho preenchidos. Por outro lado, nenhum município apresentou tendência negativa significativa, a qual corresponde aos triângulos em azul preenchidos.

Outros 23 municípios foram identificados com tendência positiva, porém sem significância, destacados pelos triângulos em vermelho não preenchidos. Ademais, há 10 municípios com tendência negativa não significativa, representada pelos triângulos em azul não preenchidos. Por fim, apenas o município de Ouro Velho faz parte do grupo sem tendência, indicado por um círculo com um X no centro.

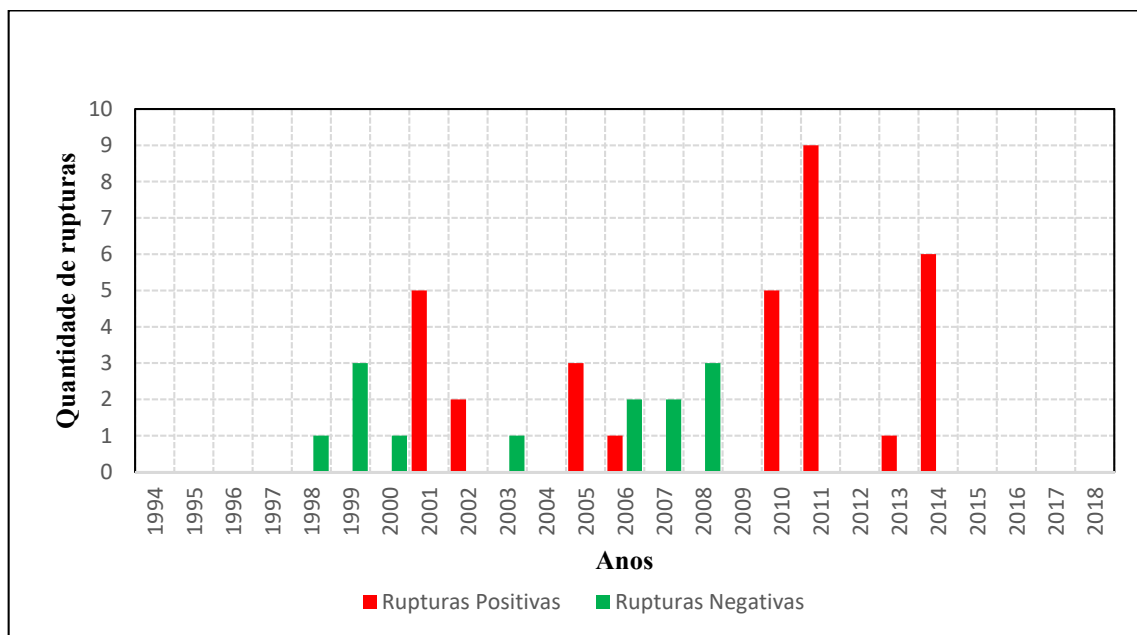
Vale ressaltar que apenas o município de Barra de Santa Rosa apresentou p-valor menor ou igual a 0,01 (p-valor = 0,0012), reforçando a precisão do resultado da tendência calculada pelo Teste de Mann-Kendall, já que o erro associado a ele será muito menor.

Santos e Ramos (2017) relacionaram os valores mais altos da tendência positiva do índice DCS ao longo do Estado do Piauí com os efeitos da atuação dos sistemas atmosféricos locais e com o mapa de uso e ocupação do solo, o qual evidenciou a existência de solo exposto em tais locais. Além disso, Santos e Manzi (2011) identificaram que há uma relação existente entre a variabilidade do clima do Nordeste brasileiro e os padrões de variação em escala planetária, sobretudo devido ao comportamento dos oceanos Atlântico e Pacífico. Desta forma, esta pode ser uma opção de metodologia para dar continuidade à presente pesquisa com objetivo de obter resultados mais consistentes, possibilitando associar a uma evidência de alteração climática ou não.

Aplicando o Teste de Pettitt para o índice do DCS anual, identificou-se a posição em que ocorreu a ruptura brusca das médias da série e, por conseguinte, o ano em que tal ruptura ocorreu. Com base nisso, elaborou-se o Gráfico 01 a partir da quantidade de rupturas por ano dos postos pluviométricos analisados pelo Teste de Pettitt.



**Gráfico 01** – Distribuição da quantidade de rupturas positivas e negativas por ano pelo Teste de Pettitt (1994 – 2018)\*



Elaboração: Autora (2021).

\*O período de 1994 a 2018 corresponde ao recorte temporal adotado na pesquisa. Porém, devido às falhas encontradas nos dados, não são todos os municípios que apresentam valores em todos estes anos, uma vez que o critério adotado é que tenham pelo menos 20 anos ou mais de dados.

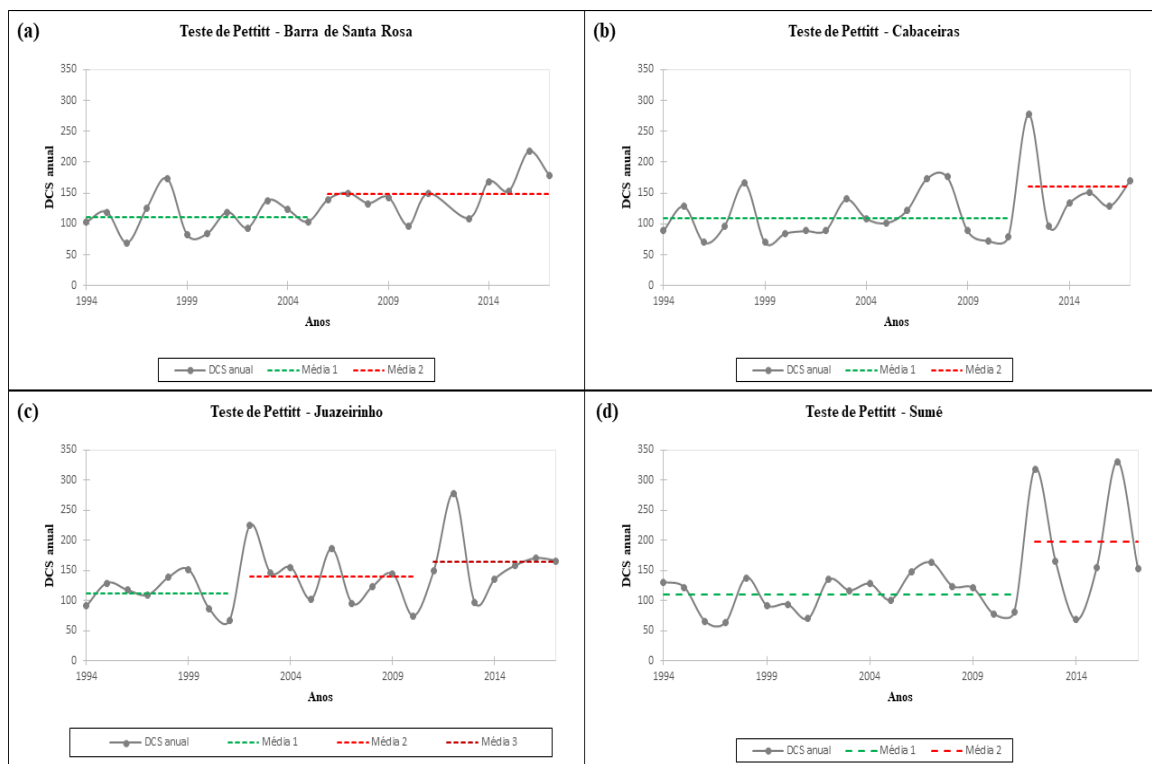
Pela análise do Gráfico 01, observa-se que ocorreram mais rupturas positivas (32) do que negativas (13). Além disso, o ano que teve mais rupturas positivas foi o ano de 2011 com nove eventos, seguido dos anos de 2014, 2010, 2001 e 2005. Ressalta-se que 7 municípios apresentaram duas ou três rupturas em anos distintos para o Teste de Pettitt, são eles: Cubati, Juazeirinho, Nova Palmeira, Soledade, Amparo, Junco do Seridó e São João do Tigre. Por causa disso, o total de rupturas é maior do que o de municípios analisados.

Essas rupturas que ocorreram entre os anos de 2010 a 2014 podem estar associadas ao período de seca mais grave que houve nas regiões semiáridas, pois, segundo Marengo, Cunha e Alves (2016), a seca se intensificou no ano de 2012 e ampliou em 2015. Por isso, essa seca é considerada a mais grave das últimas décadas e teve um impacto significativo nos municípios situados no semiárido nordestino. Consoante a isso, Vale *et al.* (2020) identificaram que 2012 apresentou uma das maiores quantidades de dias consecutivos secos e um dos menores acumulados de chuva.

Para os municípios de Barra de Santa Rosa, Cabaceiras, Juazeirinho e Sumé, que apresentaram tendência positiva significativa, foram elaborados os gráficos de ruptura

para estes postos pluviométricos com o objetivo de observar mais detalhadamente o comportamento dos dados. No Gráfico 02, são mostrados os gráficos de ruptura destes municípios, uma aplicação do Teste de Pettitt.

Gráfico 02 – Gráficos de ruptura para os municípios de (a) Barra de Santa Rosa, (b) Cabaceiras, (c) Juazeirinho e (d) Sumé pelo Teste de Pettitt (1994 – 2017)



Elaboração: Autora (2021).

Neste Gráfico 02, a reta pontilhada em verde indica a média antes da ruptura e a reta pontilhada em vermelho é a média depois da ruptura. Nos quatro casos, o ano de 2018 foi excluído por apresentar falhas. É observado também um aumento da média do DCS anual, conforme foi indicado anteriormente pelo Teste de Mann-Kendall. Outrossim, no Gráfico 02 (a), a ruptura ocorreu no ano de 2005, aumentando a média do DCS anual de 111 para 149 dias. Já em Cabaceiras, Gráfico 02 (b), a ruptura ocorreu no ano de 2011, crescendo a média anual dos dias consecutivos secos de 108 para 160.

No Gráfico 02 (c), destaca-se o município de Juazeirinho que apresentou dois pontos de ruptura: um no ano de 2001 e outro no ano de 2010. Logo, apresenta três médias do DCS anual que, inicialmente, era de 111 dias, passou para 139 e chegou a 165

dias. Finalmente, o município de Sumé, assim como a maioria dos postos pluviométricos, apresentou apenas um ponto de ruptura que também ocorreu no ano de 2011, sendo a média inicial de 110 e depois de 198 dias.

Por fim, aplicou-se o Teste de Sen apenas para os municípios que apresentaram tendência estatisticamente significativa, como é o caso de Barra de Santa Rosa, Juazeirinho, Cabaceiras e Sumé. Na Tabela 02 a seguir, estão os resultados encontrados para cada um deles.

**Tabela 02** – Análise da magnitude da tendência pelo Teste de Sen

Município	Z	n	p-valor	Inclinação (Smed)
Barra de Santa Rosa	3,22	23	0,0013	3,15
Juazeirinho	2,13	25	0,0336	2,50
Cabaceiras	2,34	25	0,0194	2,78
Sumé	1,96	24	0,0501	2,52

Elaboração: Autora (2021).

Pela interpretação da Tabela 02, é possível identificar que o município de Barra de Santa Rosa apresentou a maior inclinação da tendência, o que é condizente com o seu maior valor de Z. Em seguida, aparecem os municípios de Cabaceiras (Smed = 2,78), Sumé (Smed = 2,52) e Juazeirinho (Smed = 2,5), havendo uma pequena diferença no *ranking* destes dois últimos quando se analisa apenas o Z *score*. Portanto, o posto pluviométrico de Barra de Santa Rosa apresenta uma forte tendência de aumento da quantidade de dias consecutivos secos com alta confiança.

Segundo Ferreira *et al.* (2017), o El Niño pode ser considerado um dos principais responsáveis pelos anos secos ou muito secos na região Nordeste do Brasil, principalmente quando este ocorre em conjunto com o dipolo do Atlântico, fazendo com que a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) não avance em direção ao hemisfério sul, configurando-se como a Fase Positiva do Atlântico. O autor acrescenta ainda que a ZCIT, quando situada mais ao norte do equador, tem um papel importante no agravamento das secas na região. Por causa disso, seria interessante, em pesquisas futuras, confrontar os

resultados encontrados com informações acerca dos sistemas atmosféricos que atuaram nesta área, principalmente entre os anos de 1994 e 2018.

## CONCLUSÕES

Os resultados encontrados indicam a existência de uma possível tendência de aumento da quantidade dos Dias Consecutivos Secos, principalmente para os municípios de Barra de Santa Rosa, Cabaceiras, Juazeirinho e Sumé, os quais apresentaram tendência positiva estatisticamente significativa pelos testes de Mann-Kendall, Pettitt e Sen. Além disso, como esperado para microrregião, uma quantidade expressiva de municípios apresentou tendência positiva não significativa para o DCS, sendo um alerta para a população e os gestores locais que precisam estar atentos e preparados para estas possíveis alterações.

Houve uma dificuldade clara em trabalhar com essa quantidade significativa de dados, sobretudo no que diz respeito à sua manipulação. No entanto, os *softwares* utilizados foram importantes aliados nesta tarefa, permitindo um trabalho mais ágil e eficiente. Como em qualquer pesquisa, possíveis erros podem ter ocorrido mesmo com o uso dos *softwares* e o olhar crítico dos pesquisadores em cada etapa do processo, tentando identificar tais erros. Sem dúvidas, houve um notório esforço conjunto para minimizar os erros e garantir que os índices fossem adequadamente calculados.

É preciso reforçar que existem fatores impactantes, decorrentes da ação humana, que podem estar potencializando o aumento do DCS, a exemplo do desmatamento, do mau uso do solo, da emissão de gases do efeito estufa, dentre outros. Acrescenta-se que os fenômenos atmosféricos são importantes indicadores de uma alteração climática, pois permitem compreender se aquele padrão está dentro da normalidade esperada ou não. Portanto, faz-se necessária a realização de estudos complementares que permitam concluir tal análise, associando não só a interferência humana sobre o clima, mas também entendendo o impacto da atuação e intensidade dos sistemas atmosféricos que aconteceram neste mesmo período.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal da Paraíba (UFPB), à Pró-Reitoria de Pesquisa (PROPESQ) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de iniciação científica concedida à graduanda. Ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Geografia Física e Dinâmicas Socioambientais (GEOFISA) e ao Projeto Universal “Riscos, vulnerabilidades e desastres hidroclimáticos no Estado da Paraíba: subsídios ao planejamento e à gestão dos territórios” (Chamada Universal MCTIC/CNPq 2018) pela parceria e apoio à pesquisa, especialmente aos colegas pesquisadores que colaboraram com a organização e manipulação dos dados. À Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA) pela disponibilidade dos dados de precipitação.

### **Perspectivas**

A presente pesquisa contribuiu positivamente para aprofundar os conhecimentos acerca da dinâmica climática da microrregião do Cariri/Curimataú, entendendo o comportamento dos Dias Consecutivos Secos nos períodos anual e pré-chuvoso e chuvoso, bem como analisando se há algum indicativo de tendência de aumento ou diminuição do DCS. Desta forma, espera-se que os resultados alcançados possam servir de subsídio para a implantação de políticas públicas e de tecnologias que auxiliem no enfrentamento da problemática da falta de chuvas e da estiagem para estas localidades que costumam conviver com essa realidade.

Ademais, a pesquisa possibilitou o fortalecimento da pesquisa na Universidade Federal da Paraíba, colaborando com o Programa de Iniciação Científica da UFPB por meio da publicação e apresentação de um trabalho completo no XIV Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica - SBCG. A participação neste evento foi um momento importante de troca de conhecimento e aprendizado tanto para a graduanda quanto para a orientadora que participaram das demais programações do evento de tal modo que tem crescido o interesse da aluna pela pesquisa e pela vida acadêmica.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. de M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- AMBRIZZI, T.; ROCHA, R.P.; MARENGO, J.A.; PISNITCHENCO, I.; NUNES, L.A.; FERNANDEZ, J.P.R. **Cenários regionalizados de clima no Brasil e América do Sul para o Século XXI: Projeções de clima futuro usando três modelos regionais**. Relatório 3. CPTEC/INPE; IAG/ USP; FBDS. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Diretoria de Conservação da Biodiversidade. 108 pp, 2007.
- BARROS, L. A. R.; SOUZA, J. O. P. O comportamento dos eventos de precipitação extrema e dos períodos de seca em São João do Tigre – PB. **Revista do REGNE**, v. 2, n. 2, 2016.
- BECKER, C. T.; MELO, M. M. M. S.; COSTA, M. N. de M.; RIBEIRO, R. E. P. Caracterização Climática das Regiões Pluviometricamente Homogêneas do Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 1, p. 286-299, 2011.
- BEGERT, M.; SCHLEGEL, T.; KIRCHHOFER, W. Homogeneous temperature and precipitation series of Switzerland from 1864 to 2000. **International Journal of Climatology**, v.25, p.65–80, 2005.
- CABRAL JÚNIOR, J. B. **Tendências sazonais da evapotranspiração de referência e do índice de aridez para o Nordeste do Brasil**. Tese (Doutorado em Ciências Climáticas) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Climáticas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, 2018.
- CABRAL JÚNIOR, J. B.; BEZERRA, B. G. Análises da evapotranspiração de referência e do índice de aridez para o Nordeste do Brasil. **Regne**, v. 4, n. 1, 2018.
- CONOVER, W. J. **Practical nonparametric statistics**. 3 ed. New York: John Wiley & Sons, p. 584, 1999.
- FARIAS, R. F. L.; ALVES, K. M. A. S.; NÓBREGA, R. S. Climatologia de ocorrência de eventos extremos de precipitação na mesorregião do Sertão Pernambucano. **Revista Geonorte**, Edição Especial 2, v. 1, n. 5, p. 930-941, 2012.
- FERREIRA, P. dos S.; GOMES, V. P.; GALVÍNCIO, J. D.; SANTOS, A. M. dos.; SOUZA, W. M. de. Avaliação da tendência espaço-temporal da precipitação pluviométrica em uma região semiárida do Estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Climatologia**, a. 13, v. 21, p. 113 - 134, 2017.

FRANCISCO, P. R. M.; SANTOS, D. **Climatologia do estado da Paraíba**, ed. 1. Campina Grande: EDUFPG, 2017.

FRANCISCO, P. R. M.; SILVA, V. F.; SANTOS, D.; RIBEIRO, G. do N.; A, G. D. J.; SILVINO, G. da S.; SABOYA, L. M. F. Avaliação do potencial da produção agrícola irrigada da palma forrageira (*Opuntia sp.*) em região semiárida. *In: FRANCISCO et al. Agricultura e Desenvolvimento: Técnicas e práticas*. Campina Grande: EPTEC, 2022. E-book, cap. 4, p. 62 - 76.

GOIS, G. de. **Catástrofes naturais no Estado do Rio de Janeiro baseado em dados climáticos e produtos orbitais: uma abordagem estatística**. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais e Florestais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2017.

IPCC, 2021: **Summary for Policymakers**. *In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

KENDALL, M. G. **Rank Correlation Methods**. 4th Edition, Charles Griffin, London, 1975.

LEMOS, J. J. S.; SANTIAGO, D. F. Instabilidade Temporal na Produção Agrícola Familiar de Sequeiro no Semiárido do Nordeste Brasileiro. **Desenvolvimento em Questão**, v. 18, n. 50, p. 186-200, 2020.

MANN, H. B. **Nonparametric tests against trend**. *Econometrica*, 13: 245–259, 1945.

MARENGO, J. A.; ALVES, L. M.; BESERRA, E.; LACERDA, F. **Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro**, in: Medeiros, S. de S., Gheyi, H.R., Galvão, C. de O., Paz, V.P da S. (Orgs.). Recursos Hídricos e, Regiões Áridas e Semiáridas. INSA, Campina Grande-PB, pp. 383-416, 2011.

MARENGO, J. A.; CUNHA, A. P.; ALVES, L. M. **A seca de 2012 – 15 no semiárido do Nordeste do Brasil no contexto histórico**. *Climanálise*, 2016.

MELO, S. W. C.; OLIVEIRA, L. G. A dinâmica da inovação na agricultura familiar do semiárido potiguar. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 55, p. 517-537, 2020.

MENEZES, H. E. A.; BRITO, J. I. B. de; SILVA, L. L. da. **Área colhida de milho e feijão e sua relação com veranico no Cariri/Curimataú da Paraíba**. *In: III Simpósio de Mudanças Climáticas e Desertificação no Semiárido Brasileiro, 2011, Juazeiro - BA. Experiências para mitigação e adaptação*, 2011.

NETO, R. M. B.; SANTOS, C. A. G.; SILVA, R. M. da; COSTA, S. G. F. **Análise espacial da quantidade de dias secos e úmidos no estado da Paraíba.** In: XIII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, Aracaju - SE, 2016.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil.** 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE - Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989.

PETTITT, A. N. **A non-parametric approach to the change-point problem.** Applied statistics, p. 126-135, 1979.

REGOTO, P.; DEREZYNSKI, C.; SILVA, W. L.; SANTOS, R.; CONFALONIERI. Tendências de Extremos de Precipitação para o Estado do Espírito Santo. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, v. 41-1, p. 365-381, 2018.

SALES, M. C. L.; RAMOS, V. M. **Caracterização ambiental das áreas sob influência do reservatório de Bocaina (PI) com base na compartimentação geomorfológica.** In: Carta CEPRO, Teresina, v.18, n.1, p.149-161, 2000.

SANT'ANNA NETO, J. L. **A climatologia dos geógrafos: a construção de uma abordagem geográfica do clima.** In: Uma geografia em movimento. São Paulo: Expressão Popular, ed. 1, v. 1, p. 295-318, 2010.

SANTOS, C. A. C. dos. **Estimativas e tendências de índices de detecção de mudanças climáticas com base na precipitação diária no Rio Grande do Norte e na Paraíba.** Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – Programas de Pós-Graduação em Meteorologia, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB, 2006.

SANTOS, C. A. C.; MANZI, A. O. Eventos extremos de precipitação no estado do Ceará e suas relações com a temperatura dos Oceanos Tropicais. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 26, p. 157-165, 2011.

SANTOS, C. A. C. dos; RAMOS, A. R. D. Avaliação dos extremos de precipitação no estado do Piauí. **Agrometeoros**, Passo Fundo, v. 25, n. 1, p. 47 – 57, 2017.

SANTOS, E. M dos. **Estudo da Variabilidade e Mudanças Climáticas na Região de Manaus.** Dissertação (Mestrado em Clima e Ambiente), Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2010.

SENA, J. P. de O.; LUCENA, D. B. Identificação de tendência da precipitação na microrregião do Cariri paraibano. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 6, n. 5, p. 1400-1416, 2013.

SEN, P. K. Estimates of the regression coefficient based on Kendall's tau. **Journal of the American Statistical Association**, v. 63, p.1379-1389, 1968.



SILVA, L. L. **Precipitações Pluviais da Pré-Estação Chuvosa no Período Chuvoso e suas Influências na Produtividade Agrícola da Paraíba**. Dissertação (Mestrado em Meteorologia), Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2007.

SILVA, L. L.; MENEZES, H. E. A.; DANTAS, R. T.; COSTA, R. F.; MENEZES, H. E. A. Relações das precipitações da pré-estação com o período chuvoso no estado da Paraíba. **Revista de estudos ambientais (online)**, n. 4, 2012. Disponível em: <<https://proxy.furb.br/ojs/index.php/rea/article/view/3569>>. Acesso em: 30 jul. 2021.

SILVA, M. A. V.; FERREIRA, W. P. M.; ANDRADE, V. M. S. de; ARAUJO, G. de A. Época de semeadura do milho para a região de Sete Lagoas, MG, baseada na probabilidade de ocorrência de períodos secos e chuvosos. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, n. 4, p. 454-458, 2010.

SILVA, R. O. B. da; MONTENEGRO, S. M. G. L.; SOUZA, W. M. de. Tendências de mudanças climáticas na precipitação pluviométrica nas bacias hidrográficas do estado de Pernambuco. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 22, n. 3, p. 579 - 589, 2017.

SILVA, V. de P. R. da; PEREIRA, E. R. R.; ALMEIDA, R. S. R. Estudo da variabilidade anual e intra-anual da precipitação na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 27, n. 2, p. 163 - 172, 2012.

SILVA, P. E. da; SANTOS E SILVA; C. M.; SPYRIDES, M. H. C.; ANDRADE, L. de M. B. Análise de Índices de Extremos Climáticos no Nordeste e Amazônia Brasileira para o período de 1980 a 2013. **Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ**, v. 42 - 2, p. 137-148, 2019.

SILVESTRE, M. R. **Técnicas estatísticas utilizadas em climatologia geográfica: diagnóstico e propostas**. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2016.

SOUSA, N. D. de; LUCENA, D. B. **Variabilidade dos Dias Consecutivos Secos no município de Pocinhos (PB)**. In: XIII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, João Pessoa - PB, 2021.

VALE, T. M. C. do; SPYRIDES, M. H. C.; ANDRADE, L. de M. B.; BEZERRA, B. G.; SILVA, P. E. da. Subsistence Agriculture Productivity and Climate Extreme Events. **Atmosphere**, v. 11, 2020.

ZIN, W. Z. W., JAMALUDIN, S., DENI, S. M., JEMAIN, A. A. Recent changes in extreme rainfall events in Peninsular Malaysia: 1971 – 2005. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 99, p. 303-314, 2010.

## PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO DINÂMICO DE QUÍMICA INORGÂNICA PARA EDUCAÇÃO MEDIADA PELAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.

Nébia Jocasta Araújo Lourenço<sup>1</sup>. Rafaela Bernardo Provazi Pesci<sup>2</sup>.

### RESUMO

O projeto consiste na produção de videoaulas como ferramenta para aprendizagem de Química de Coordenação. Os vídeos foram produzidos utilizando o apresentador e editor de slides Power Point, sendo o potencial pedagógico desse software explorado no que se refere às competências e habilidades exigidas para produção de material profissional. Foram produzidos cinco vídeos seguindo um planejamento metodológico baseado na escolha do conteúdo, elaboração da apresentação de alto impacto por meio do programa powerpoint, preparação do roteiro, edição do vídeo e, por fim, divulgação das videoaulas nas plataformas digitais YouTube e Instagram. Nos resultados foram analisados dois parâmetros: I) Produção da videoaula – desenvolvimento de habilidades e competências e II) Produção da videoaula – divulgação na plataforma Youtube e Instagram. A produção das videoaulas permitiu explorar as potencialidades de aplicação deste software na prática pedagógica, além de aumentar as possibilidades de acesso aos conteúdos abordados.

Palavras-chaves: Power point. Aprendizagem. Tecnologia. Didáticos. Química. Ensino.

<sup>1</sup>Aluno de iniciação científica: Nébia Jocasta Araújo Lourenço (e-mail: nebiajocasta123@gmail.com, (83) 99889-8525). <sup>2</sup>Orientador(a): Rafaela Bernardo Provazi Pesci (e-mail: rafa\_ppesci@yahoo.com.br (83) 98834-7233) Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Produção de Material Didático Dinâmico de Química Inorgânica para Educação Mediada pelas Tecnologias da Informação e Comunicação/Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas ao Ensino de Química dos Metais do Bloco d. Instituição de vínculo da bolsa: PIVIC-UFPB (www.propesq.ufpb.br, e-mail: cadastropaic@propesq.ufpb.br, (83) 83 3216-7998.

## APRESENTAÇÃO

Educação mediada por tecnologia trata-se de uma modalidade de ensino que ocorre normalmente em tempo e local diversos sendo um meio pelo qual se conecta o professor, a experiência pedagógica e o estudante. A comunicação ocorre por meio de várias tecnologias e disposições organizacionais e administrativas especiais (GEBRAN, 2009).

Atualmente, a virtualização do ensino não se refere apenas a uma realidade, mas torna-se uma necessidade onde a formação e/ou aprendizagem a distância, on-line, digital ou virtual permite aos estudantes, professores, facilitadores e administradores terem um lugar de encontro educativo, onde se fomente a autonomia do aluno através da busca independente do conhecimento, além de, maneira paralela, desenvolver suas habilidades para o trabalho colaborativo em espaços virtuais (EDEL-NAVARRO, 2017). Nos últimos anos, o uso da tecnologia como ferramenta didática gerou muitas reflexões. Computadores, celulares, informática, telemática, tudo isso surgiu na nossa realidade integrada a um único conceito: as novas tecnologias de informação e comunicação (TIC's) (FLORES, 2018). As (TIC's) podem ser compreendidas como um conjunto de recursos tecnológicos que interagem entre si. Incluem todas as tecnologias que fazem parte dos processos informacionais e comunicativos da sociedade (SILVA, 2018).

A utilização das tecnologias como ferramenta de ensino, acarretou inúmeras mudanças na forma de ensinar-aprender, com a suspensão das aulas presenciais por conta da pandemia do COVID-19, milhares de pessoas passaram a depender ainda mais das tecnologias da informação e comunicação (TICs) para continuar o processo de aprendizagem (SANCHES, 2016). Nesse sentido, percebe-se a relevância do recurso de mídias nas práticas educativas como estratégia para superar o descompasso do ensino em relação aos avanços dos meios de comunicação. Exercendo diferentes possibilidades de uma aprendizagem mais interativa e dinâmica.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### I) O uso do vídeo-apoio como auxílio à aprendizagem

O crescente desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) abriu caminho para que outros instrumentos sejam utilizados para auxiliarem o processo de ensino e de aprendizagem. As possibilidades são muitas, e muitos também, são os contextos que podem ser criados e implementados com o uso destas tecnologias (SILVA, et al., 2016). Todo recurso utilizado em sala de aula é um material didático, independente do suporte que possui, podendo ser um material impresso, audiovisual ou de mídia, este precisa ter como finalidade a aprendizagem (NEVES, et al., 2017). A visualização é de grande importância no ensino de Química, pois esta é uma ciência empírica. A representação visual, incorporada à prática pedagógica, favorece a elaboração conceitual uma vez que esse recurso estimula os sentidos.

Nesse sentido, os Recursos Didáticos Digitais (RDD) são meios e aparatos que podem ser utilizados pelo professor para auxiliar o ensino, e que utilizam diversas formas de expressão. Recursos Didáticos Digitais “são todos os objetos de aprendizagem, produzidos com o uso das tecnologias digitais, que auxiliam no processo de aprendizado do indivíduo” (SILVA, et al., 2016). Alguns estudos envolvendo a visualização como ferramenta didática apontam a necessidade de direcionar pesquisas sobre o tema, posto que há a necessidade de ampliar o entendimento sobre o assunto e suas implicações diretas e indiretas ao ensino de Química.

Em seu trabalho (CUNHA, et al., 2015) analisa a quantidade de linhas de pesquisa em pós-graduação nas IES (levantamento realizado no site do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq e o relatório de Programa de Pós-Graduação, que é enviado à CAPES) nas áreas mais específicas da Química (Inorgânica, Físico-Química, Analítica e Orgânica) e observa que existem diversas linhas de pesquisa voltadas para o ensino de Química, mas poucas com o objetivo de produção de material didático. O resultado aponta a Química Inorgânica como a área com menor número de linhas de pesquisa em ensino de Química em relação às demais áreas, ficando com apenas cento e cinquenta e uma (151) linhas de pesquisas, sendo que Físico-Química registrou seiscentos e cinco (605), Química Analítica reúne trezentas e quarenta e nove (349) e Química Orgânica totaliza trezenas e trinta e duas (332). Ademais CUNHA (2015) observou que a quantidade de linha em Produção de

Material Didático no Ensino de Química é relativamente pequena sendo a posição de destaque ocupada pela região Sudeste.

A produção de vídeo como material didático dinâmico é um desafio constante, mas a sua prática bem aplicada abre possibilidades para uma maior eficiência na arte de ensinar.

## II) Power Point como ferramenta educacional

O Power Point popularmente conhecido como “apresentador de slides” é um software que possui duas versões do Office. A versão Desktop deve ser instalada no computador e pode rodar sincronizada com a nuvem One Drive. A atualização 2016 é a mais recente e faz parte da suíte Office 365. A versão Office Online é online, gratuita, roda na nuvem e não requer instalação. O Power Point como ferramenta educacional está sendo subaproveitado em seu potencial pedagógico atuando restritamente como apresentador linear de slides, desde os primórdios de sua invenção (FINKELSTEIN, et al., 2008). O software é uma verdadeira suíte multimídia que permite a inserção de textos, imagens, interatividade, animação, assim como captura de vídeo desenhando ou escrevendo na tela enquanto se faz a gravação, captura de tela, remoção de fundo de imagens, tela com visualização de todos os slides, zoom no modo apresentação entre outras funcionalidades (SANCHES, 2016).

## III) Redes sociais como instrumento pedagógico

Como instrumento pedagógico, as redes sociais apresentam recursos dinâmicos que possibilitam a publicação de atividades, fóruns, enquetes, avaliações, imagens, vídeos e textos relacionados aos conteúdos ministrados em sala de aula de forma atrativa aos alunos. A integração do estudo a estas tecnologias potencializa a interação entre o aluno e o professor, como também entre os colegas através do compartilhamento de informações, apresentações, discussões e debates (SANTANNA, et al., 2014). Nos últimos anos, houve uma aceleração vertiginosa da adesão de pessoas as redes sociais indicando que as pessoas estão de fato mais conectadas. Portanto, tem-se várias possibilidades de inovações no processo de aprendizagem com o uso das novas tecnologias educacionais gerando um contexto mais favorável à rápida transmissão de ideias, uma vez que essa conectividade significa ampla desintermediação e destituição de nodos.

Por esse motivo, torna-se indispensável o uso da internet e suas ferramentas de comunicação no processo de ensino-aprendizagem, seja de maneira direta, utilizando o computador na sala de aula, seja por meio de pesquisas e acessos a redes sociais feitas de maneira remota. Assim, a partir destas reflexões observa-se que as TICs podem ser utilizadas como recursos pedagógicos com a finalidade de ser fonte de informações ou tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas (BALDUINO, et al., 2014).

Nesse contexto é que se insere o presente trabalho, que objetiva produzir material dinâmico no formato vídeo-apoio contemplando a área de Química Inorgânica para atuarem como produtos pedagógicos tendo como objetivo auxiliar na apropriação do conhecimento científico. O mesmo será utilizado como estratégia para enriquecer a formação complementar do aluno, pois na elaboração desses materiais, o aluno irá lidar com discussões teóricas sobre o tópico desenvolvido, aprimoramento constante na utilização do software Power Point, reconhecimento de ferramentas complementares importantes para a elaboração de vídeos bem como desenvolvimento pessoal, social e cognitivo. Nesse processo o aluno se tornará autor do seu próprio material, desenvolvendo autonomia na construção da prática pedagógica. A divulgação dos vídeos ocorrerá na plataforma *Youtube* com o objetivo de transpor os limites da Universidade e, com isso, uma nova dimensão de estrutura, a da educação não formal.

## METODOLOGIA

Foram produzidos vídeos utilizando o software PowerPoint 2019 abordando os assuntos de química dos metais de transição, mais especificamente os compostos de coordenação do bloco d. A elaboração dos vídeos partiu de 5 questões iniciais, foram elas: escolha do tema e conteúdo; elaboração da apresentação de alto impacto utilizando o software powerpoint; preparação do roteiro, edição do vídeo e, por último, divulgação dos vídeos nas plataformas digitais.

### I) Escolha do tema e do conteúdo

Quatro tópicos importantes no estudo da química de coordenação foram selecionados como temas para as videoaulas: teoria do campo cristalino, número e poliedros de coordenação, isomeria dos compostos de coordenação e termodinâmica dos

metais de transição, mais especificamente metais do bloco d. As propostas de videoaulas não seguiram uma sequência encadeada de temas e por isso, com exceção do tema “Teoria do Campo Cristalino”, as escolhas foram independentes. Na escolha do conteúdo das videoaulas, algumas questões foram discutidas e tomadas como prioridade:

*- O conteúdo apresentado responde ao objetivo inicial da videoaula?*

Nesse ponto, procurou-se verificar se o conteúdo estava contextualizado dentro de alguma disciplina que englobe o tema química de coordenação.

*- O conteúdo facilita o processo de ensino-aprendizagem?*

conteúdos foram selecionados de modo a produzir videoaulas que proporcionam uma experiência facilitadora do aprendizado, que permite que o aluno assuma uma posição receptiva e que possa atuar ativamente em sua aprendizagem, em ritmo próprio e conforme a disponibilidade de tempo.

*- O conteúdo permite a compreensão do tema?*

Para aumentar a compreensão do tema, as videoaulas foram estruturadas a partir de tópicos, sendo que cada tópico foi trabalhado por vez e apenas os conceitos mais pertinentes ao tópico foram abordados.

*- O conteúdo está estruturado em uma sequência lógica?*

Para que o conteúdo fosse apresentado em sequência lógica de raciocínio, pensou-se em quais conhecimentos o aluno precisava adquirir para passar de um tópico para o seguinte. Para isso, analisou-se cada um dos conteúdos que se propôs a trabalhar, relembrando seus objetivos e, dessa maneira, foi estabelecida uma sequência de apresentação dos conceitos.

*- Para qual público o vídeo está sendo produzido?*

Uma vez que o temas escolhidos abordam a química de coordenação, o público-alvo foi delimitado para estudantes de graduação dos cursos de Química (licenciatura e bacharelado).

Uma vez que as questões acima foram estudadas e os conteúdos devidamente selecionados, partiu-se em busca de recursos audiovisuais e posterior produção dos slides.

II) Elaboração da apresentação de alto impacto por meio do programa powerpoint.

Após a escolha do conteúdo, iniciou-se a etapa da elaboração dos slides com o intuito de ser uma apresentação de alto impacto, utilizando recursos que estimulem a visualização e a concentração dos estudantes. Os slides foram construídos para serem utilizados no estilo expositivo (com predominância de recursos audiovisuais) restritos à apresentação de conteúdo. Foram utilizados, formas, imagens, animações, design, fontes e cores durante a apresentação, também foram introduzidos vídeos exemplificando os assuntos que já haviam sido abordados, com objetivo de tornar o aprendizado mais fluido e dinâmico.

A escolha dos elementos gráficos foi feita cautelosamente visando a construção do conhecimento de maneira lógica e contextualizada, auxiliando na elaboração de modelos mentais. Além disso, a escolha também foi baseada no quesito “originalidade”, tendo em vista que buscamos aqui, um projeto que seja de base autoral. A primeira etapa da elaboração da apresentação ocorreu na barra de ferramentas do powerpoint 2019, que é composta por 11 guias separadas, onde cada uma é responsável por uma função específica.

### III) Preparação e validação do roteiro

Após a criação da apresentação, e a escolha dos assuntos que seriam abordados, houve a necessidade da criação de um roteiro. A roteirização é um mecanismo no qual as cenas e os conteúdos que serão apresentados nelas são definidos e divididos. No roteiro foram introduzidos os conceitos com o intuito de dinamizar a aula e conseguir abordar todas as considerações selecionadas visando produzir uma apresentação didática. O roteiro era avaliado, revisado e discutido considerando os seguintes aspectos: objetivo, conteúdo, relevância e linguagem verbal.

### IV) Edição do vídeo

Após a preparação da apresentação, e da elaboração do roteiro, o processo de gravação do vídeo era iniciado. Em seguida, com o vídeo salvo nos arquivos, uma segunda edição do áudio era realizada usando os softwares Camtasia Studio 8 e Movavi Screen Recorder. O uso desses softwares tornou-se importante para a remoção de ruídos, retirada dos picos de som que fazem o áudio ficar “sujo” e para incluir o “fade in” e “fade out” para que o início e o final do áudio ficassem com um aumento ou diminuição progressiva, respectivamente.



## V) Divulgação dos vídeos por meio das plataformas digitais

Após os vídeos serem produzidos, realizou-se a divulgação das videoaulas na plataforma do Instagram, no perfil @geniusufpb. Os vídeos foram postados no Youtube no canal Genius UFPB, cujo canal tem a finalidade de acomodar os vídeos produzidos pelo projeto. O canal é aberto para o público geral, totalmente gratuito e sem nenhum tipo de restrição.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### I) Produção da videoaula – desenvolvimento de habilidades e competências

Cinco videoaulas foram produzidas utilizando o software PowerPoint. O primeiro vídeo (vídeo 1) intitulado “Teorema do Campo Cristalino Aplicado à Complexos Octaédricos- Parte I” foi desenvolvido trabalhando os conceitos fundamentais da Teoria do Campo Cristalino. Principais conceitos presentes no vídeo: estudo do desdobramento do campo cristalino em níveis de energia num campo octaédrico, definição da energia de estabilização do campo cristalino (EECC), cálculo da EECC e cálculo da magnitude do  $\Delta_0$  (através do estudo do espectro UV-vis de um complexo). Com relação à produção do vídeo, procurou-se mostrar a importância da teoria no estudo dos complexos de coordenação. Adicionalmente, uma abordagem teórico-experimental foi conduzida para mostrar como dados espectroscópicos são usados na obtenção de parâmetros do campo cristalino.

O segundo vídeo (vídeo 2) intitulado “Teorema do Campo Cristalino Aplicado à Complexos Octaédricos- Parte II” é uma continuação do vídeo 1. Principais conceitos presentes no vídeo: cálculo da EECC, ligante de campo forte/fraco, complexo de spin alto/baixo e série espectroquímica.

O terceiro vídeo (vídeo 3) intitulado “Números e Poliedros de Coordenação” foi realizado apresentando uma visão geral dos números de coordenação e geometrias encontradas nos compostos de metais do bloco d. Todos os números de coordenação foram discutidos com diversos exemplos.

O quarto vídeo (vídeo 4) intitulado “Isomerismo nos Compostos de Coordenação” classificou os tipos de isômeros exibidos por compostos de coordenação: isomerismo de hidratação, de coordenação e de ligação.

O quinto vídeo (vídeo 5) intitulado “Termodinâmica da Formação de Complexos” foi desenvolvido destacando a importância da entalpia e da entropia na termodinâmica de formação dos complexos. Principais assuntos abordados: entalpia, constante de formação ou de estabilidade, efeito quelato e efeito macrocíclico.

A produção das videoaulas permitiu o desenvolvimento de habilidades e competências profissionais na utilização de software imprescindível no desenvolvimento da carreira acadêmica (Power Point) bem como desenvolveu habilidades pedagógicas, uma vez que materiais didáticos foram produzidos.

O software se mostrou uma verdadeira suíte multimídia que permitiu a inserção de textos, imagens, interatividade, animação, assim como captura de vídeo desenhando ou escrevendo na tela enquanto se faz a gravação, captura de tela, remoção de fundo de imagens, tela com visualização de todos os slides, zoom no modo apresentação entre outras funcionalidades.

## II) Produção da videoaula – divulgação na plataforma Youtube e Instagram

Os vídeos foram publicados na plataforma YouTube. A plataforma proporciona aos seus usuários acesso às estatísticas (gerais e específicas) dos materiais divulgados.

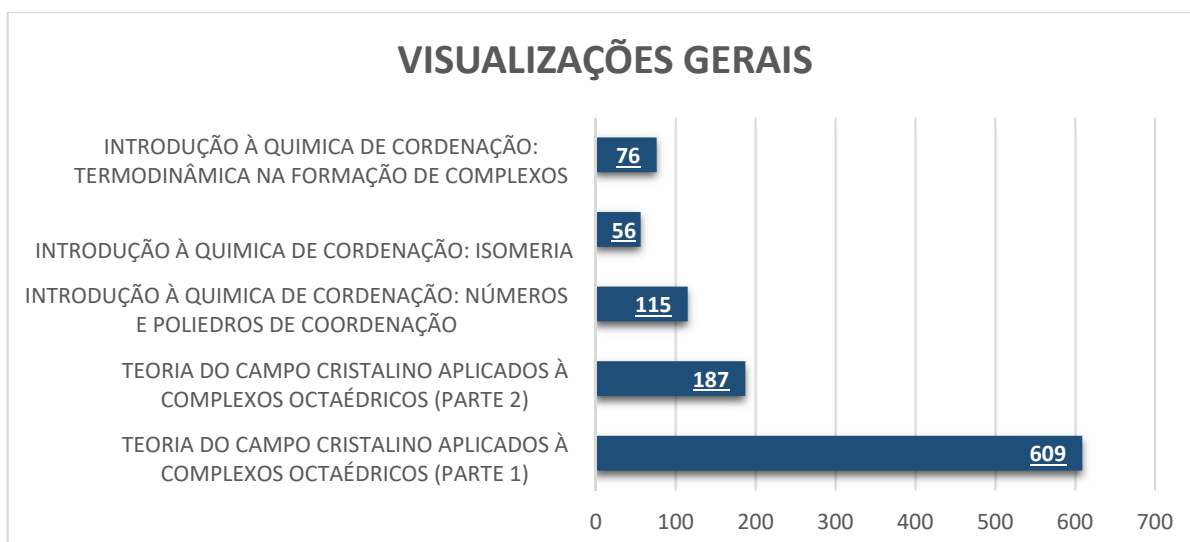
Entre os dados disponibilizados temos o número de impressões. Uma impressão significa que o conteúdo foi entregue ao feed de alguém e, dessa maneira, mede a capacidade de exibir o conteúdo ao público-alvo. Realizar um monitoramento desses dados nos permite avaliar se o conteúdo está chegando ao feed dos usuários com mais frequência uma vez que essas impressões são contabilizadas de acordo com as vezes que a própria plataforma sugeriu os vídeos para os seus usuários. O número de impressões cresceu progressivamente no decorrer do projeto e os últimos dados foram coletados em 17/03/2022 (gráfico 1) onde podemos perceber que o vídeo “Teoria do Campo Cristalino Aplicados à Compostos Octaédricos (parte 1)” teve 7,6 mil impressões, o vídeo “Teoria do Campo Cristalino Aplicado à Compostos Octaédricos (parte 2)”, teve 1,5 mil impressões, seguidos dos vídeos, “Introdução à Química de Coordenação: Termodinâmica na Formação de Complexos” teve 1,1 mil, e “Introdução à Química de Coordenação: Isomeria

dos Compostos de Coordenação” obteve 820, e “Introdução à química de coordenação: Números e poliedros de coordenação” obteve 728.



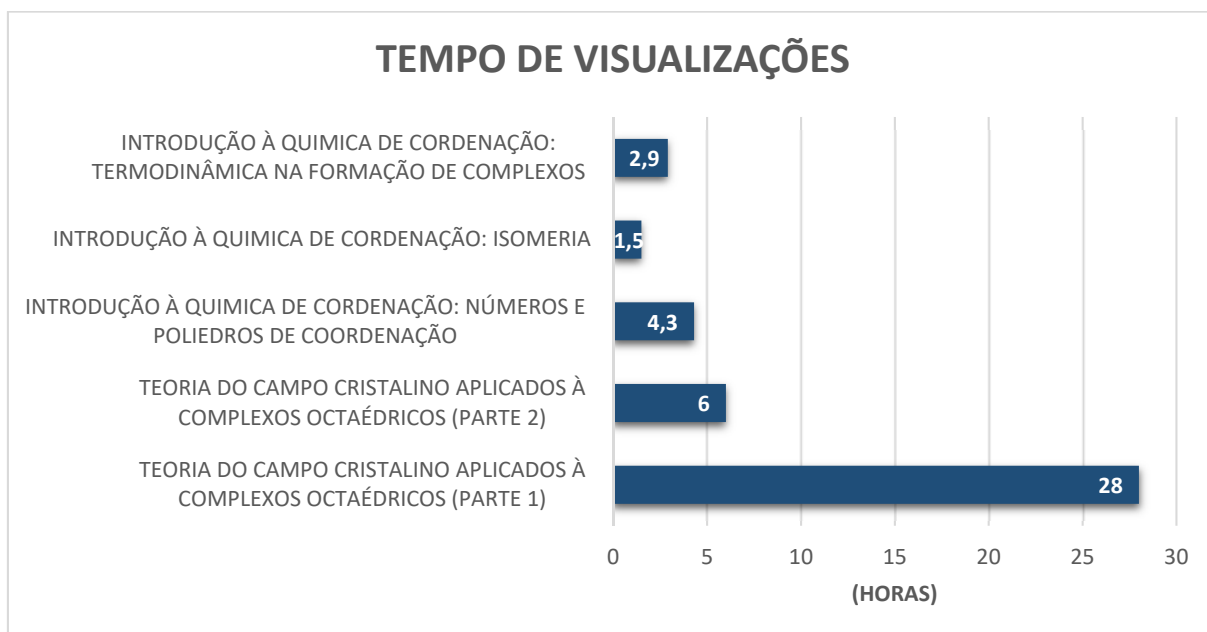
O gráfico referente ao número de visualizações do público geral (gráfico 2), mostra que o vídeo “Teoria do campo cristalino aplicado à compostos octaédricos (parte 1)” foi o vídeo que apresentou o maior número de acessos, alcançando a marca de 609 visualizações. O YouTube contabiliza a visualização de um vídeo assim que ele é aberto por um visitante, portanto, não há tempo mínimo para ficar assistindo. Isso implica que se alguém abrir um vídeo, a visualização já é contabilizada, mesmo que a pessoa assista por apenas alguns segundos e desista. Constatamos que os vídeos que tratam sobre a Teoria do Campo Cristalino são os que possuem o maior número de visualizações. Essa tendência justifica-se pelo tempo de disponibilidade das videoaulas na plataforma (foram postadas primeiro).

**Gráfico 1-** Dados referentes às visualizações do público geral (informação coletada em 17/03/2022)



O tempo de exibição (gráfico 3) é a média de exposição que os usuários têm acesso ao vídeo publicado, ou seja, quantas horas o vídeo foi exibido durante todo o período de tempo que foi postado. Temos que para o vídeo “Teoria do campo cristalino aplicado à compostos octaédricos (parte 1)” a média foi de aproximadamente 28 horas, já o vídeo “teoria do campo cristalino aplicado à compostos octaédricos (parte 2)”, teve 6 horas, “Introdução à química de coordenação: Números e poliedros de coordenação” com 4,3 horas, e “Introdução à química de coordenação: Isomeria dos compostos de coordenação” com 1,5 horas e “Introdução à química de coordenação termodinâmica na formação de complexos” com um tempo de 2,9 horas.

**Gráfico 2-** Tempo de exibição dos vídeos (informação coletada em 17/03/2022).



Ao avaliar o tempo de exibição dos vídeos, constatamos que a retenção nos vídeos foi relativamente baixa. Uma das possíveis razões é o tempo e a divisão das videoaulas, pois os vídeos ficaram com uma média de duração de 18 minutos. Percebemos que o ideal teria sido segmentar as temáticas e produzir videoaulas de curta duração (no máximo 10 minutos), uma vez que o nosso público-alvo, conhecidos como nativos digitais, possuem um tempo de atenção médio reduzido.

## CONCLUSÃO

Cinco vídeos foram produzidos a partir dos critérios mencionados anteriormente, que foram, escolha do conteúdo; elaboração da apresentação de alto impacto por meio do programa powerpoint; preparação do roteiro; edição do vídeo e divulgação dos vídeos por meio das plataformas digitais, além disso, foi criada uma plataforma Instagram com a finalidade de promover os vídeos/materiais didáticos que foram produzidos. Com base nos gráficos expostos durante o trabalho, notamos que, o vídeo “Teoria do campo cristalino aplicado à compostos octaédricos (parte 1)”, foi o vídeo com um maior engajamento em todos os critérios analisados, isso pode ser relacionado ao fato da data de publicação, em seguida temos o vídeo “Teoria do campo cristalino aplicado à compostos octaédricos (parte 2)”, visto que foi o segundo vídeo postado e o 2º vídeo com maior

engajamento, os demais vídeos foram postados posteriormente e com um tempo inferior de publicação. O tempo de retenção nos vídeos nos mostrou que a duração média dos vídeos deveria ter sido reduzida uma vez que a retenção nos vídeos mais longos foi mais baixa.

### **Perspectiva**

A produção das videoaulas utilizando o software Power Point permitiu explorar as potencialidades de aplicação deste software na prática pedagógica além de acarretar formação complementar para a futura carreira docente, pleiteada pela aluna, visto que possibilitou o aperfeiçoamento na elaboração de materiais didáticos com cunho tecnológico. Dessa maneira, entendemos que a relevância da pesquisa está não somente em seu objeto de estudo, mas em suas contribuições para que a formação do futuro professor inclua o uso das tecnologias digitais. As videoaulas, disponibilizadas nas plataformas sociais gratuitas, contribuíram para reduzir a escassez de material didático dinâmico abordando os conceitos da Química de Coordenação.

### **BIBLIOGRAFIA**

ARROIO A. e GIORDAN M. O Vídeo Educativo: Aspectos da Organização do Ensino. [Artigo] // In: Educação em Química e Multimídia. - Nov de 2006. - 24.

BALDUINO Jefferson de Oliveira, CASTELANO Karine Lôbo e BALDUINO Jame de Oliveira . Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online, [S.l.] // AS REDES SOCIAIS E AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM COLABORATIVA. - 2014. - Vol. 3.

CUNHA F. S. [et al.] Produção de material didático em ensino de Química no Brasil: um estudo a partir da análise das linhas de pesquisa CAPES e CNPq [Diário] // HOLOS. - [s.l.] : HOLOS, 2015. - 31 : Vol. 3.

EDEL-NAVARRO R. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação [Artigo] // Educação Mediada por Tecnologia: Aprendizagem, inovação e perspectivas. - 2017. - n. esp. 2. - Vol. 12. - pp. 1152-1155.

FINDELSTEIN E. e PAVEL S, Learn & Use Microsoft PowerPoint in Your Classroom (Learn & Use Technology in Your Classroom) [Livro]. - San Francisco, CA : Jossey Bass Teacher, 2008.

FLORES A. M. Educação Mediada pelas Tecnologias da Informação e Comunicação [Livro]. - São Paulo : Senac São Paulo, 2018.

GEBRAN M. P. Tecnologias Educacionais [Livro]. - Curitiba : IESDE Brasil, 2009. - p. 23.

NEVES A. N. [et al.] PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA: CONTRIBUIÇÕES NO DESENVOLVIMENTO DE UM ENSINO CONTEXTUALIZADO E SIGNIFICATIVO [Diário] // Journal of Basic Education, Technical and Technological. - 2017. - 1 : Vol. 1. - pp. 319-326.

SANCHES C. E. Power Point como ferramenta educacional e sua contextualização nas TICS [Artigo]. - [s.l.] : Revista Tecnologias na Educação, 2016. - 8 : Vol. 15.

SANTANNA A. e OLIVEIRA A. P. V. TIC's na Educação: Abordagem do Uso das Redes Sociais [Secção do Livro]. - [s.l.] : Anais do SIED:EnPED, 2014.

SILVA C. G. da Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento [Artigo] // A importância do uso das TICS na educação.. - 2018. - 08. - Vol. 16. - pp. 49-59.

SILVA M. S. C. D., LEITE Q. dos S. S. e LEITE B. S. Revista Tecnologias na Educação [Artigo] // O vídeo como ferramenta para o aprendizado de química: um estudo de caso no sertão pernambucano. - 2016. - Vol. 17.

# CIÊNCIAS HUMANAS



## AS CONDIÇÕES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO ESCRAVIZADA ATRAVÉS DOS ANÚNCIOS DE JORNAIS DA PARAHYBA (1850—1870)

Gustavo Silva Diniz<sup>1</sup>. Serioja R. C. Mariano<sup>2</sup>.

### RESUMO

Este texto é resultado das pesquisas desenvolvidas na Iniciação Científica, sob a orientação da professora Dr<sup>a</sup>. Serioja Rodrigues Cordeiro Mariano, e teve por objetivo analisar as condições de saúde da população escravizada através dos anúncios de jornais da Parahyba oitocentista. Acreditamos que a partir da História da Saúde e das Doenças podemos compreender a doença enquanto um fenômeno sociocultural que ultrapassa o campo biológico e insere-se no cotidiano das pessoas. Utilizamos como fonte os jornais que circularam entre os anos de 1850 e 1870 na Província, em especial os anúncios de fuga de escravizados (as). A partir da análise do material catalogado nas pesquisas foi possível observar quais as doenças que mais afetavam a população escravizada; outra questão importante foi perceber, através das descrições nos anúncios, determinadas marcas no corpo dessa população que indicam aspectos de doenças ou castigos físicos, bem como indicam aspectos do cotidiano. Portanto, ao identificar as doenças que atingiam a população escravizada pretendemos contribuir para uma melhor compreensão do contexto no qual a população escravizada estava inserida, relacionando-a com as condições de trabalho, de saúde, higiene e moradia.

Palavras-chave: *Doenças; Saúde; População Escravizada; Paraíba Oitocentista.*

---

<sup>1</sup> Graduando em História pela Universidade Federal da Paraíba e bolsista de Iniciação Científica (PIBIC) sob a orientação da prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Serioja R. C. Mariano (DH/PPGH/UFPB).

<sup>2</sup> Professora do Departamento e do Programa de Pós-Graduação em História/UFPB e Coordenadora do grupo de pesquisa “Sociedade e Cultura no Nordeste Oitocentista”.

## APRESENTAÇÃO

O presente capítulo é parte constitutiva dos resultados obtidos na pesquisa desenvolvida durante as atividades do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica/ PIBIC, na vigência de setembro/2020 a agosto/2021, dentro do projeto: **Adoecer e Morrer na Província da Paraíba na Segunda Metade do Oitocentos**, e o plano de trabalho: **As Condições de Saúde da População Escravizada Através dos Anúncios de Jornais da Parahyba (1850-1870)**, premiado na apresentação do ENIC de 2021.

O plano teve como objetivos analisar as condições de saúde da população escravizada na Parahyba, tendo como foco da pesquisa os anúncios de jornais que circulavam na Província entre os anos de 1850 a 1870; bem como investigar as descrições a respeito dos corpos e as condições físicas dos (as) escravizados (as), e percebendo as representações dos discursos acerca dessa população. Dessa forma, observando os aspectos socioculturais das doenças, e como essas eram representadas nos jornais paraibanos do século XIX.

Como aporte teórico utilizamos a História Cultural, discutindo temas relacionados à História da Saúde e das Doenças, que compreende e problematiza a doença e a cura enquanto fenômenos socioculturais, que ultrapassam o campo biológico e inserem-se no cotidiano da população. Enquanto objeto de pesquisa, a saúde e a doença permitem compreender as estruturas e mudanças sociais, a construção de saberes e práticas, a política, as crenças e as mentalidades.

A importância do trabalho emerge a partir da compreensão da temática enquanto possibilidade de desvendar as condições de saúde, e, portanto, de vida, da população escravizada. Além disso, fizemos um levantamento a respeito da mortalidade, através dos obituários em jornais, percebendo assim as principais doenças que acometiam essa população, e os dados apontam como as que mais aparecem na documentação: a tuberculose, a disenteria, a varíola, a hidropisia, a inflamação e as febres. Esses dados empíricos possibilitam a conexão com outras pesquisas sobre a mesma problemática nas diversas regiões do Império, a exemplo do trabalho da historiadora brasilianista Mary Karasch (2000) no Rio de Janeiro.

Na pesquisa utilizamos as informações que constam na bibliografia referente a temática; nos Relatórios dos Presidentes de Província; nos Obituários e nos anúncios em jornais, a exemplo: *A Regeneração* (1861—1862) e *O Publicador* (1864—1869); a Legislação Imperial e os Códigos de Posturas Municipais na Província da Parahyba no século XIX.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Durante o processo de pesquisa foram realizadas leituras para o entendimento da História da Saúde e das Doenças e sua diversidade metodológica, tendo em vista o aspecto sociocultural desses fenômenos. Dentro dessa temática, tivemos o desdobramento a respeito da saúde da população escravizada, buscando compreender as condições de trabalho, alimentação e moradia. Compreendemos que a doença e as práticas de cura são percebidas através dos grupos sociais no decorrer da história de maneiras distintas, e essa relação produz significados simbólicos através das crenças, dos costumes, da moral e da política.

Buscamos analisar, as condições físicas e de saúde da população escravizada através dos anúncios de fuga de escravizados (as) e obituários dos jornais da Parahyba Oitocentista, a partir dos anos de 1850 até 1870. O recorte temporal da pesquisa, de 1850 a 1870, se justifica tendo em vista as epidemias da febre amarela, do cólera e da varíola, que assolaram a Província. Para compreender melhor esse contexto, destacamos alguns trabalhos que nos deram suporte para a problematização das fontes e o entendimento do contexto histórico em que os indivíduos estavam inseridos.

*As Doenças têm História* (1985), organizado por Jacques Le Goff tornou-se um importante referencial para a pesquisa, uma vez que é proposto discutir a historicidade das doenças, das práticas de cura e da medicina. Nesse livro, composto por diversos artigos escritos por historiadores, médicos e pesquisadores de outras áreas, analisa-se o surgimento da medicina moderna, das grandes doenças que assolaram o Ocidente, como também busca compreender a relação entre o doente e a representação da doença, e por fim analisa as artes de curar.

Em *Cidade Febril: cortiços e epidemias na Corte imperial*, Sidney Chalhoub (1996) discorre sobre a atuação dos médicos sanitaristas no combate aos cortiços, às epidemias de febre amarela e, também, na vacinação antivariólica, bem como apresenta as resistências populares à essas medidas no Rio de Janeiro. Nesse livro, destaca-se a noção criada pelas elites, no século XIX, de “classes perigosas” ao se referirem à parcela mais pobre da população, sobretudo ex-escravizados (as) e imigrantes europeus. Nos discursos do século XIX alegava-se que a pobreza gerava maus hábitos, vícios e malfeitores, oferecendo problemas para a ordem pública. Nesse sentido, o diagnóstico dos médicos sanitaristas e políticos apontava que os pobres eram também agentes contagiosos de doenças, devido à insalubridade de suas moradias, permitindo o perigo do contágio. Em suma, Chalhoub salienta que no contexto de urbanização no final do XIX, os cortiços foram habitados pelas parcelas mais pobres da sociedade, e dessa forma, os médicos e políticos, justificavam a demolição dessas habitações enquanto uma medida do higienismo.

Outra obra que contribuiu para a ampliação dessas discussões foi *A morte é uma festa: ritos fúnebres e revolta popular no Brasil do século XIX*, de João José Reis (1991). A narrativa gira em torno da destruição de um cemitério recém-inaugurado no ano de 1836 em Salvador. Convocada pelas irmandades e Ordens Terceiras, organizações católicas, a revolta era uma forma de combater as medidas políticas que pretendiam proibir o enterro dentro de igrejas, estas consideradas espaços sagrados importante para a pós-morte, e a concessão do monopólio dos enterros a uma empresa privada por 30 anos. A medida era embasada na teoria médica dos miasmas, que consideravam inadequada a proximidade entre mortos e vivos, pois acreditavam que os vapores que saíam de materiais podres eram responsáveis por doenças. Através desses conflitos, entre interesses econômicos e mentalidades, emergem as tensões sociais e de representações de mundo acerca da vida e da morte. No livro percebemos a influência dos discursos médico-higienistas, embasados em teorias do século XIX, que interferiram através da política nas relações sociais e religiosas em nome do progresso e da ciência.

Em *O Espetáculo das Raças: cientistas, instituições e questão racial no Brasil (1870-1930)*, Lilia Schwarcz (1993) discute as teorias raciais que circularam no final do século XIX e início do XX. Ao longo do texto a autora aponta como o conceito de raça foi político e historicamente construído na Europa e, no Brasil, foi muito bem recebido pela elite intelectual. Schwarcz demonstra que os modelos raciais que circulavam no Brasil, não

eram apenas cópias de modelos europeus, mas construções a partir de uma realidade diferente daquela, uma realidade “mestiça”. Essas teorias raciais tiveram um enorme impacto para a elite intelectual brasileira e suas instituições: museus, institutos históricos e faculdades de direito e medicina. Em relação a medicina, a autora utiliza-se de revistas acadêmicas, *Gazeta Médica* da Bahia e *Brazil Médico*, para perceber as noções “racializadas” utilizadas pelos médicos em relação à população negra, miscigenação, “degeneração” e doenças na Bahia e Rio de Janeiro.

Para Ariosvaldo Diniz (1997) em *Cólera: representações de uma angústia coletiva. (O Imaginário social no século XIX no Brasil)*, ao analisar a epidemia de cólera em Recife, no ano de 1856, demonstra como essa crise impactou na sociedade, desde representações do corpo e da doença, bem como mudanças de paradigmas no conhecimento médico. Diniz afirma que apesar da epidemia de cólera ter se tornado um medo real para todos, foi sobretudo uma doença “seletiva”, pois os (as) escravizados (as) e os livres pobres foram as camadas mais vulneráveis. O autor aponta que, devido a essa alta mortalidade, a população negra enxergava a doença enquanto uma ferramenta dos brancos para exterminá-la. Para além disso, discute também sobre o papel do curandeiro negro Pai Manoel no combate à epidemia, seu crescente prestígio perante a população negra, e como os médicos reagiram às ações desse prático.

Outro trabalho relevante para as nossas pesquisas foi o capítulo intitulado: *Doenças, morte e escravidão africana: perspectivas historiográficas* de Keith Barbosa e Flávio Gomes, do livro *Escravidão, Doenças e Práticas de Cura no Brasil* (2016), organizado por Tânia Pimenta e Flávio Gomes. No artigo, os historiadores fazem um levantamento sobre perspectivas historiográficas e metodológicas a respeito das doenças, morte, cultura material e sobre a diáspora africana no Brasil.

Em *A vida dos escravos no Rio de Janeiro (1808– 1850)*, Mary C. Karasch ([1978] 2000) discute a respeito da escravidão urbana na Capital do Império, e suas múltiplas facetas. No sexto capítulo, *Armas dos Feiticeiros*, Karasch trata sobre as condições de vida dos (as) escravizados (as), as principais causas de morte e as doenças que assolavam essa população nos meios urbanos. Trata-se de um estudo basilar para a nossa pesquisa, pois utiliza-se de uma grande análise de epidemiologia e dos sintomas descritos na documentação a respeito da mortalidade dessa população. Nesse sentido, a historiadora

analisa e contextualiza a relação entre as doenças e os (as) escravizados (as) através dos registros de sepultamento no cemitério da Santa Casa da Misericórdia no Rio de Janeiro.

No capítulo *As Doenças dos Escravos: Para a história das Ciências da Saúde*, escrito por Betânia Figueiredo, no segundo volume da coletânea *Uma história brasileira das doenças* (2006), aponta-se para o crescimento das pesquisas historiográficas em relação às doenças dos (as) escravizados (as). Além disso, discorre sobre as diversas possibilidades nas investigações sob a ótica da História Cultural. A autora chama a atenção de como as investigações, metodologicamente, iniciam-se no mapeamento das doenças, e perpassam pelas formas de tratamento das moléstias e do corpo, como também pelas pessoas que auxiliavam no momento da enfermidade e o entendimento a respeito do corpo. Dessa maneira, possibilita-se a compreensão dos aspectos culturais da saúde e das doenças dos escravizados.

Marcia Amantino (2007) discorre sobre *As condições de saúde dos escravos fugitivos anunciados no Jornal do Commercio (RJ) em 1850*, um trabalho de fôlego e relevante, nos auxiliou no percurso metodológico e apontou possibilidades de análise das fontes. Amantino também discute sobre a utilização dessas fontes em outras pesquisas históricas e sociológicas, a exemplo do trabalho, já um clássico de Gilberto Freyre, que se utilizou dos anúncios de fuga de escravizados (as) ainda na década de 1930. Entretanto, como afirma a autora, anos separam as obras, e a historiografia atual traz discussões sobre a saúde e as doenças, vista a partir, também, de perspectivas sociais e culturais.

No artigo escrito por Elaine Dias (2011) sobre *as condições físicas e de saúde dos escravizados nos anúncios de jornais da Paraíba oitocentista (1850– 1888)*, é abordado a relação entre a condição social, de trabalho e de moradia com as condições físicas e de saúde dos (as) escravizados (as), a pesquisa faz parte de um levantamento dos anúncios de fuga dos (as) escravizados (as) na Parahyba. Com esse levantamento, Dias percebeu que muitos dos problemas de saúde dessa população estão relacionados à condição que viviam em cativeiro, aos castigos físicos e à alimentação deficitária.

Solange Rocha e José Antônio Novais da Silva (2010) no artigo *Doenças de pessoas negras e práticas de curar na freguesia de Santa Rita (1840– 1880)* identificaram as principais doenças que atingiram a população negra na Parahyba, especificamente na Freguesia de Santa Rita. A princípio, discutem a respeito das percepções sobre doença e as formas de curar da dessa população, percebendo que os sujeitos sociais da cura

recorriam a conjuntos de conhecimentos e práticas advindas de suas culturas. Nesse sentido, as práticas de sangrias também tinham vinculações com as experiências religiosas dos (as) africanos (as) escravizados (as). Por fim, na segunda parte os autores trazem uma análise dos registros de óbito na freguesia de Santa Rita, evidenciando as principais causas das mortes de pessoas negras entre 1840 e 1880.

## METODOLOGIA

Ainda cabe esclarecer que, diante do contexto em que vivemos da pandemia da Covid-19 o nosso plano foi pensado em trabalhar com os acervos online. Ou seja, fazer um levantamento dos dados empíricos a respeito das condições físicas e de saúde dos (as) escravizados (as) através dos anúncios de fuga, presentes na imprensa Parahyba do século XIX. Dessa forma, recorreremos a documentos digitalizados que estão disponíveis em acervos online: *Jornais e Folhetins Literários da Paraíba no séc. XIX*; *Hemeroteca Digital* da Biblioteca Nacional; e *The Center for Research Libraries*, Relatórios dos Presidentes de Província; Legislação Imperial e Códigos de Posturas Municipais na Província da Parahyba; e Manuais e obras médicas que circularam na segunda metade do século XIX.

Em relação à mortalidade da população negra na Parahyba, pesquisamos nos obituários, entre 1864 e 1869, publicados no jornal *O Publicador*. Catalogamos o número de óbitos de 1665 indivíduos, na qual podemos identificar 229 pessoas negras (escravizados/as, africanos/as e libertos/as). Os anúncios de fuga presentes nos jornais *A Regeneração* e *O Publicador* foram importantes para analisar a presença e a representação da doença nesses impressos. Vale destacar que esses dados infelizmente estão incompletos, tendo em vista ausência de algumas edições, e em alguns momentos não há a notificação de óbitos. Ou seja, são dados aproximados acerca da mortalidade na Parahyba.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No dia 07 de setembro de 1861 o jornal *A Regeneração* noticiava a fuga de Maria, uma escravizada, de aproximadamente 40 anos, que havia “evadiu-se do engenho Oiteiro de Sebastopol no dia 1º do mês anterior, agosto”. Maria estava vendendo quitutes no tabuleiro, quando aproveitou a oportunidade para fugir do seu proprietário, o sr. Cypriano de Arrochellas Galvão. No anúncio de fuga, noticiado em um dos principais jornais da Província da Parahyba, apontava-se que ela detinha as seguintes características:

[...] estrutura regular, cheia de corpo, cor preta, rosto um pouco descarnado com algumas **marcas de bexigas pouco perceptíveis**, olhos vivos, nariz bem feito, bocca regular, dentes perfeitos, e alimadosos do lado superior, pés secos, tendo os calcanhares muito salientes: tem n’uma das espaduas um pequeno botão proveniente de uma cicatriz [...] (A REGENERAÇÃO, 07/09/1861, grifos nossos).

Esses e tantos outros anúncios fazem parte dos jornais que circulavam na Província da Parahyba, em meados do século XIX. Os anúncios nos apontam características de que essa escravizada havia tido varíola, tendo em vista *as marcas de bexiga*, na sua pele. Vale lembrar que a varíola também era conhecida como bexiga.

Diferente de anúncios de compras, venda e aluguel de escravizados (as), em que suas qualidades eram ressaltadas, apontando para a boa saúde desses, nos anúncios de fugas percebemos que a forma de descrever a pessoa escravizada é bastante diferente. Dias (2011) discorre que se tratava de uma espécie de “retrato falado”, pois, geralmente, apresentava o nome do (a) cativo (a), suas características físicas, seus costumes, onde viviam, os nomes dos proprietários, às vezes seu ofício e uma gratificação para quem o levasse de volta. Para Amantino (2007) esses anúncios tinham como propósito tornar os cativos reconhecíveis, e para isso ressaltam marcas que poderiam identificá-los.

Percebemos que nos anúncios são ressaltadas as perspectivas dos senhores de escravos, uma vez que são eles que descrevem as características físicas e psicológicas dos (as) escravizados (as). Dessa forma, devemos perceber esses dados enquanto uma amostragem a ser contextualizada e problematizada, e seus resultados não devem ser vistos como absolutos. Mas, feito essas devidas ressalvas, essa documentação fornece



indícios a respeito das condições físicas e de saúde dos escravizados que fugiram, uma vez que mostram a presença de marcas de doenças e castigos físicos.

Além de Maria, outro caso que aparece nos anúncios de jornais é o da escravizada Josepha, de 30 anos. Josepha havia fugido de madrugada da casa do seu proprietário, Antonio Vicente Magalhães, em 14 de março de 1864. Imaginava-se que rumou a região do Cariri, interior da Província, lugar do seu nascimento, e onde moravam seus antigos proprietários. No anúncio, era descrita da seguinte forma: “estatura alta, cabellos carapinchos, que se prestão a amarrar, **cara bexigosa**, boca regular, cor preta [...] Andava com chales encarnado; levou consigo toda roupa que possui” (O PUBLICADOR, 14/03/1864, p.4).

Mais uma vez as marcas ou modificações corporais desses (as) escravizados (as) aparecem no documento enquanto partes constituintes desses sujeitos, também estigmatizando-os. Nesse caso, tanto Maria quanto Josepha detinham marcas da bexiga, como era conhecida a varíola na época. O historiador Jacques Le Goff discute sobre a importância em historicizar a doença, pois esta

[...] pertence não só à história superficial dos progressos científicos e tecnológicos como também à história profunda dos saberes e das práticas ligadas às estruturas sociais, às instituições, às representações, às mentalidades. (1991, p. 8, grifos nossos).

Ou seja, as análises sobre as doenças devem ultrapassar o fator biológico, uma vez que essas constituem-se também enquanto agentes de mudança e rearranjo social, e fazem parte da história, seja em quadros individuais ou epidêmicos. Para além disso, torna-se fundamental pontuar que cada grupo social, a cada época, atribui significados e sentidos às doenças, interagindo em contextos e de formas distintas (NASCIMENTO, 2004; PIMENTA, 2018). Essa relação entre doenças e grupos sociais no decorrer do tempo produz diversos significados simbólicos através das crenças, dos costumes, da moral e da política. Sendo assim, a doença é mais que alterações biológicas do estado de saúde dos seres, e dessa forma, não pode ser entendida unicamente enquanto entidade biológica, mas enquanto um fenômeno sociocultural.

De modo geral, a história da saúde e das doenças perpassa pela circulação de estigmas, preconceitos e exclusões de grupos sociais, como também pelas mudanças dos paradigmas de cura —seja popular ou acadêmico— e pelo funcionamento das

instituições. Partindo disso, assevera-se que identificar as moléstias que atingiam os grupos sociais no decorrer do tempo auxilia na compreensão das suas condições sociais e culturais.

Nos anúncios de fuga analisados, a partir dos jornais *A Regeneração* e *O Publicador*, conseguimos perceber algumas presença de marcas que eram usadas na descrição do proprietário: “*fistulas no queixo, marcas de bexigas, cara bexigosa, chagas em uma das canellas, cravos de bôba, cicatriz na barriga, defeito proveniente de um tumor, lobinho no rosto, cicatriz de espinhadellas, cravos nos pés, ossos do tornozelo salientes, pés inchados, mãos aleijadas, belide em um dos olhos, um dos pés um pouco torto*”. Algumas dessas marcas podem ter relação com a catarata, cistos, tumores, boubas e a presença de varíola. Essas doenças também podem ser observadas nos dados dos Livros Eclesiásticos de Registros de Óbito. Os autores mostraram que para a Freguesia de Santa Rita a varíola foi uma doença mortífera para a população negra (escravizados/as, livres e libertos/a), sendo responsável por cerca de 5,4% das mortes na referida freguesia (ROCHA, NOVAES 2010).

A varíola era uma doença altamente contagiosa, provocada pelo vírus *Orthopoxvirus variolae*. Seu contágio se dava através do contato direto com as secreções de infectados. Nesses casos, a doença era agravada devido às condições de trabalho e moradia a que os escravizados eram submetidos, sendo a senzala um local suscetível para a transmissão da doença. Os sobreviventes de surtos epidêmicos da varíola ficavam com marcas permanentes em todo o corpo, sendo esses muitas vezes reconhecidos enquanto “bexiguentos”, como eram vulgarmente chamados nos jornais do século XIX.

Importante apontar que nos anúncios de fuga também encontramos registros de escravizados (as) vacinados contra a varíola, a exemplo de Rufino que havia sido “vacinado pouco antes de fugir” (O DESPERTADOR, 18/02/1869, p.4) e Francisco que havia “marcas de vacina em ambos os braços” (O REFORMISTA, 20/12/1849, p.3). Nesse sentido, Elaine Dias (2013) discorre sobre a possibilidade da influência do fim do tráfico intercontinental de escravos e um maior cuidado sobre essa mão-de-obra, devido ao aumento do preço.

Entretanto, apesar da vacina ter sido introduzida na Província no início do século XIX, ainda na segunda metade do Oitocentos havia uma grande repulsa, medo da população em aceitar a inoculação por receio de adoecer e morrer. Além disso, havia poucos esforços do poder público em vacinar a população, Serioja Mariano (2019) destaca

que os gestores públicos reclamavam dos vários obstáculos encontrados na Província, principalmente no interior. Entretanto, o que Mariano (2019) percebeu foi a divergência entre o discurso e a prática, nesse momento em que os gestores apontavam na necessidade criar políticas públicas para vacinar a população, pouca verba era destinada para a a saúde e vacinação. Para ter-se uma noção quantitativa, no ano inteiro de 1860, na capital da Província foram “vacinados 300 indivíduos, sendo: Homens 187; Mulheres 113; livres 214; escravos 86; total 300” (A REGENERAÇÃO, 04/05/1861), uma parcela ínfima da população.

Outra fonte importante para analisar a presença de doenças entre a população escravizada são os Relatórios de Presidente de Província, principalmente no Relatório do Inspetor de Saúde Pública. Através dessa documentação percebemos, por exemplo, que em 1872, houve um surto epidêmico de varíola na povoação da Preguiça, no termo de Mamanguape. No documento, justifica-se a morte de inúmeras vítimas, pois “quasi toda a população d’aquellas paragens é **pobre, ignorante e privada de recursos**” (FALLA, 1872, p.14, grifos nossos). Como forma de combater o surto, foi enviado à região o cirurgião Antonio de Souza Nunes Pinto para o tratamento dos “doentes desvalidos”, sendo “autorizado o fornecimento de dieta e medicamentos aos mesmos” (1872, p.4). No documento as autoridades públicas responsabilizam a população pobre pela transmissão das doenças, sendo considerada ignorante, pois não aceitavam os benefícios da vacinação.

Vale salientar que dois anos depois, em 1874, a varíola ainda grassava na Parahyba, com relatos de surtos epidêmicos em diferentes localidades na Província: Pilar, Itabaianna, S. João, Pombal e Souza, e na Capital.

Propagando-se por entre a população, tornou-se **uma verdadeira epidemia**, que com quanto não fosse extensa, **com tudo victimava a população, em virtude do caracter maligno**, de que se revestia (RELATÓRIO DE INSPECTORIA DE SAÚDE, 1874, p. 4, grifos nossos).

Além das marcas deixadas pela varíola, encontramos também outras alterações corporais recorrentes em determinadas partes do corpo como nas mãos e pés dos (as) escravizados (as). Em janeiro de 1866, era noticiado a fuga do escravo Antonio, que se evadiu do engenho Pochi de Cima, e foi descrito da seguinte forma:

Idade 18 a 19 anos, cor coriboca, ou fula, cabelo um tanto crespo, estatura regular, falla um tanto descansado, **com uma cicatriz em uma das cannellas, tem cravos em um dos pés**, e é um tanto acambetado, desdentado na frente,

bocca grande, testa pequena e cabelluda em uma **grande cicatriz, sobre um dos peitos que parece um lombinho, tem no cangote uma marca que parece a letra A ou V** [...] (O Publicador, 27/01/1866, grifos nossos)

Antonio, segundo o anúncio, detinha diversas marcas e modificações corporais, provavelmente, resultados das condições sociais, físicas e de castigos impostos a essa população. Ao analisarmos o anúncio podemos aferir que Antonio havia sido marcado com ferro quente na região da nuca, e essa queimadura resultou em uma cicatriz. Além dessa marca, possuía ainda outras cicatrizes, uma no peito e outra em uma de suas canelas, que poderiam ser decorrentes também de castigos físicos ou até mesmo acidentes de trabalho.

Possuía também cravos nos pés — algo bastante comum na documentação estudada. Esses cravos eram provenientes de bichos que “parece-se muito com uma pulga mui pequena [...] os negros, que andam descalços, são frequentemente incomodados por suas mordeduras.” (CHERNOVIZ, 1862). Como os (as) escravizados (as), geralmente, não poderiam utilizar sapatos, considerados como símbolos da liberdade, muitos acabavam sendo vítimas de picada de insetos, cobras e cortes nos pés, o que poderia trazer graves consequências para a sua saúde. Mary Karasch (2000) afirma que caso esses insetos, os “bichos de pé”, não fossem bem removidos, poderiam causar infecções sérias e até mesmo deixar o indivíduo aleijado nos casos mais graves de infecções.

Em outro anúncio, o jornal *O Publicador* apresenta algumas deformações corporais de um escravizado, Antonio, este de 70 anos de idade, que fugiu em março de 1867. No documento, foi descrito como: “[...] bastante alto e cor bem preta, com falta de dentes na frente e bastantes cabellos brancos na cabeça. tem pouca barba e os **pés um tanto grossos** [...]” (O PUBLICADOR, 26/03/1867, grifos nossos). Caso semelhante ao escravizado João, de 22 anos, que também tinha “[...] pernas grossas, corpo grosso [...]” (O REFORMISTA, 25/08/1850). Nesses anúncios chama a atenção para as pernas grossas do cativo, podendo indicar sinais de elefantíase/filaríase, uma “doença causada por um parasita invasor que se instala nos vasos linfáticos” (KARASCH, 2000, p. 233). Esse parasita, transmitido por um mosquito, consegue obstruir o fluxo de linfa, o que gera o acúmulo de líquido e inchaço em alguns órgãos e regiões do corpo. O resultado desse processo é bastante visível, sendo comum no século XIX que os médicos acreditassem que a doença fosse a lepra.

Além disso, encontra-se entre os anúncios, pessoas com paralisias ou aleijadas que fugiram do cativo, a exemplo de Pedro, que aparentava ter aproximadamente 40 anos e era “meio coxo, por ter no pé direito uma paralytia incompleta e já haver diminuição nos musculos” (LIMA, 2010 *apud* DIAS, 2011). A historiadora Elaine Dias aponta que essa paralisação dos músculos de Pedro poderia ser recorrente aos anos de trabalho, ou até mesmo uma moléstia que era transmitida por um inseto, conhecido como “barbeiro” ou “bicho de parede”. A doença poderia ser a *tripanosomíase americana*, conhecida atualmente como Doenças de Chagas, e que entre seus sintomas está o inchaço do rosto e das pernas. Dias também discorre sobre a relação desses insetos com a moradia dos escravizados, uma vez que os insetos vivem e se reproduzem em casas feitas de barro, algo característico nas casas dos mais pobres e as senzalas da Parahyba no oitocentos.

Marcas de castigos também aparecem enquanto descrições corporais dos cativos que fugiram. Cypriano, escravo do capitão Ignacio do Rego Toscano de Brito, fugiu do engenho Conceição do Pacaré, em março de 1866. Era uma “cabra avermelhado, bonita figura, com 22 anos de idade, corpo cheio, altura regular, pernas finas, pés seccos e limpos [...] **junto as nadegas deve ter signal de relho.**” (O PUBLICADOR 24/04/1866, p.4 grifos nossos). Ou seja, provavelmente já havia sofrido algum castigo físico do seu senhor. Condição semelhante à de Anna que tinha “algumas marcas de xicote” (JORNAL DA PARAHYBA, 27/06/1864 *apud* DIAS, 2011). Marcia Amantino (2007), discorre que as evidências de condições patológicas, levantadas através dos anúncios de fuga, pela sua natureza e frequência com que ocorriam, reforçam a ideia de que um dos grandes motivos que levavam os escravizados a fugir foram os maus-tratos, infligidos, talvez, com a intenção de marcar o corpo como lição para aquele e outros rebeldes.

Os jornais também nos possibilitaram fazer um levantamento de dados sobre a mortalidade da população escravizada. Nesse sentido, coletamos obituários presentes no jornal *O Publicador* entre os anos de 1864 e 1869. Em relação a esse tipo de fonte, devemos levar em conta que os obituários informam o nome, a causa da morte, a condição jurídica no caso dos escravizados - além do nome do proprietário - e a naturalidade dos livres e libertos que foram sepultados na Capital. Vale ressaltar que, em relação às doenças, há diversos problemas e dificuldades em pesquisar nessa documentação devido à forma como eram registradas a *causa-mortis*, em muitos casos era comum encontrar nas descrições sintomas sendo ressaltados sem, necessariamente, estarem relacionados a um

diagnóstico específico, como as febres, moléstia interior, espasmos, diarreias e inflamações. Além disso, esses registros muitas vezes apresentam informações incompletas e sem padronização dos óbitos. Segundo Laércio Sousa Júnior (2020), os jornais informavam parcialmente o sepultamento das pessoas no cemitério público, excluindo as pessoas que não fossem sepultadas neste cemitério. Para além de não ser um compromisso oficial do periódico em registrar os sepultamentos da Capital, existiam na década de 1860, outros cemitérios na freguesia: Cabedelo, Tambaú e Penha.

Nas nossas pesquisas mapeamos o óbito de 1665 indivíduos, destes podemos identificar 229 negros (as). Sendo 106 mulheres escravizadas, 109 homens escravizados, 1 livre e 1 liberto, e 12 sem condição jurídica. Em relação à naturalidade, temos 12 africanos e 14 paraibanos, e 206 sem a descrição. As doenças mais comuns estão expressas na tabela 1, mas também aparecem: *feridas na boca, feridas na garganta, hypertrophia, inflamação no baço, tísica, asthma, estupor, paralysisa, moléstia pulmonar, parto e queimado* (O PUBLICADOR, 1864-869, p.4).

Tabela 1 - Doenças que mais acometiam a população escravizada (1864-1869)

<b><i>Causa mortis</i></b>	<b>Moléstia interior</b>	<b>Espasmo</b>	<b>Camaras de sangue</b>	<b>Hydropesia</b>	<b>Dyarrhea/ desintéria</b>	<b>Outras</b>
<b><i>Vítimas</i></b>	43	35	22	12	9	108

Tabela feita por nós através dos dados coletados no jornal *O Publicador* (1864-1869).

Algumas dessas doenças/sintomas podem estar relacionadas com as condições de trabalho, a falta de vitaminas na dieta e as habitações pouco salubres. Outras enfermidades estão ligadas ao aparelho nervoso. Luciano Lima (2008) ao analisar as *causa-mortis* em Campina Grande no século XIX, também percebeu a presença de *hydropesia*, *tísica*, *câmaras de sangue*, *espasmos*, *constipação* e *asma* enquanto doenças mais frequentes através de livros de óbitos e inventários *post-mortem*.

Lima (2008) apresenta que a *hydropesia/anasarca* resultava em um acúmulo de líquidos corporais que se concentravam nos membros inferiores do corpo. A doença pode estar relacionada justamente a uma alimentação com déficit de nutrientes e a jornada extenuante de trabalho. Outra doença que aparece tanto nos livros de óbitos e inventários

*post-mortem*, como também nos obituários dos jornais são as "câmaras de sangue" ou "diarreias violentas".

As diarreias vitimaram um grande número da população negra, cerca de 5,2% só em Santa Rita entre 1840 a 1880. Vale salientar que devido às concepções médicas do século XIX, esse sintoma era tido como causa da morte, e muitas vezes não se dava outra explicação a não ser morte por diarreia (KARASCH, 2000). Poderia ser causada pela presença de vermes e parasitas intestinais, e era sintoma de diversas doenças, inclusive o cólera. Esta era, sem dúvida, uma das moléstias mais letais que grassou no Oitocentos

Já em relação à asma, Lima (2008) aponta que as condições de trabalho em campos de algodão na região serrana, permitiram que os (as) escravizados (as) inalassem resíduos dessas plantas, prejudicando os pulmões. Cabe apontar que a maioria dessas doenças analisadas advinham de causas infecto-parasitárias, nutricionais e do sistema nervoso, respiratório e digestivo, e que cada doença citada poderia render uma vasta discussão. Por fim, concordamos com Karasch (2000), ao discorrer que essa alta mortalidade dos escravizados pode ser explicada devido aos baixos padrões socioeconômicos, a condição de trabalho extenuante, o estresse contínuo, assim como a desnutrição que serviam como um "convite à doença".

## CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

A princípio, torna-se importante apresentarmos a relevância dessa pesquisa da Iniciação Científica, tendo em vista que possibilitou o aprendizado maior e mais eficiente a respeito da temática, bem como o contato direto com as fontes empíricas e a historiografia, que são bases fundamentais para a formação acadêmica. Além do mais, destacamos a apresentação de nossos resultados parciais no trabalho intitulado "***Cara bexigosa, chagas em uma das canelas e cravos de boubá: as condições de saúde da população escravizada através dos anúncios de jornais da Parahyba (1850-1870)***" no I Seminário de História da Saúde e das Doenças no Nordeste do Brasil", evento ocorrido nos dias 28 à 30 de abril de 2021 e já estamos inscritos no II Colóquio Internacional de Pesquisa em História do Brasil Império, que ocorrerá entre os dias 14 a 18 de setembro

de 2021, por meio do sistema remoto, na ocasião apresentaremos o trabalho intitulado “**A Saúde da População Escravizada na Província da Parahyba (1850-1870)**”.

Após a análise da documentação, da historiografia e dos resultados anteriores das nossas pesquisas em Iniciação Científica, podemos concluir que as doenças possuem um caráter sociocultural, para além do fator biológico. Nesse sentido, a forma de enxergar as doenças e seus efeitos são diferentes para cada grupo social ao longo do tempo, essa relação produz diversos significados simbólicos através das crenças, dos costumes, da moral e da política. Para além disso, pesquisar com anúncios de fuga, as condições de saúde dos escravos, torna evidente a relação entre a saúde, castigos e as condições do cativo.

Dessa forma, apontamos para que um dos grandes motivos de fuga eram os castigos físicos, os maus-tratos e as péssimas condições de vida que eram impostas a esse grupo. Sendo assim, as fugas também aparecem enquanto formas de resistência ao sistema escravista. Ou seja, as condições da escravidão foram determinantes para os péssimos indicadores das condições físicas e de saúde. As doenças infecto-parasíticas e contagiosas, demonstram a relação entre a doença e a realidade social do doente, no nosso caso a população escravizada na Paraíba oitocentista.

Por fim, assim como nas investigações anteriores, voltamos a salientar que a presente pesquisa foi elaborada durante a pandemia da covid-19, até então maior crise sanitária do século XXI, o que nos fez direcionar a pesquisa para acervos digitais. Como antes citado, em momentos de crises epidêmicas, as estruturas sociais apresentam-se à vista com muito mais clareza. Dessa forma, a mortalidade apresenta-se como social, enquanto um dado empírico que desnuda as estruturas. Reforçamos assim que há muito o que investigar e discutir sobre a História da Saúde e das Doenças na Paraíba Oitocentista.



## REFERÊNCIAS

### Fontes

Anúncios e notícias encontrados no periódico A Regeneração (1860-1862). Parahyba: Typographia Parahybana. Disponível em:  
<http://memoria.bn.br/DocReader/docreader.aspx?bib=817481&pesq=>

Anúncios e obituários encontrados no periódico O Publicador (1864-1869). Parahyba: Typographia José Rodrigues da Costa. Disponível em:  
<http://memoria.bn.br/DocReader/docreader.aspx?bib=215481&pesq=>

BRASIL. Anotações á Lei n.º 2040 de 28 de setembro de 1871. Seguida de todas as leis e decretos relativos à escravidão, tráfico de africanos, locação de serviços, avisos e decisões dos tribunales, e de um formulario de todas as ações. Maranhão: Typographia do Frias. 1876. Disponível em:  
<https://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/185618#:~:text=Ementa%20da%20lei%20n.,a%20liberta%C3%A7%C3%A3o%20anual%20dos%20escravos%22.>

Falla dirigida á Assembléa Legislativa Provincial da Parahyba do Norte pelo Exm. Sr. 3º Vice-Presidente da Provincia Dr. José Evaristo da Cruz Gouveia em 07/06/ 1872. Parahyba: Typographia Conversadora. Disponível em:  
<http://ddsnex.crl.edu/titles/178#?c=4&m=0&s=0&cv=0&r=0&xywh=-1224%2C-139%2C3934%2C2775>

Notícia encontrada no periódico O Emancipador (1883). Parahyba: Typographia Liberal. Disponível em: <http://www.cchla.ufpb.br/jornaisefolhetins/acervo.html>

PARAHYBA. Governo Provincial. Collecção das Leis Provinciaes da Parahyba do Norte ano de 1883. Parahyba: Typographia José Rodrigues da Costa, 1883.

PARAHYBA. Governo Provincial. Collecção das Leis Provinciaes da Parahyba do Norte ano de 1883. Parahyba: Typographia José Rodrigues da Costa, 1886.

### BIBLIOGRAFIA

AMANTINO, Márcia. **As condições físicas e de saúde dos escravos fugitivos anunciados no Jornal do Commercio (RJ) em 1850.** *História, Ciências, Saúde-Manguinhos* 14 (2007): 1377-1399.

CAVALCANTE, Eduardo. **Tecendo redes, construindo laços de solidariedade: a formação de famílias negras, a prática de compadrio e a morte e escravizados e libertos no cariri paraibano (São João do Cariri/1850-1872)**. Dissertação de mestrado, UFPB. João Pessoa, 2015.

CHALHOUB, Sidney. **Cidade Febril: cortiços e epidemias na Corte imperial**. São Paulo: Cia. das Letras, 1996.

CHERNOVIZ, Pedro Luiz. **Dicionário de Medicina Popular**. Paris: Casa do autor, 1862.

DIAS, Elaine Cristina Jorge. **As condições físicas e de saúde dos escravizados nos anúncios de jornais na Paraíba oitocentista (1850-1888)**. Belo Horizonte: Revista Temporalidades, Vol.3, n.º2 (Ago.Dez. 2011).

DIAS, Elaine Cristina Jorge. Retrato falado: o perfil dos escravos nos anúncios de jornais da Paraíba (1850-1888). Dissertação de mestrado, UFPB. João Pessoa, 2013.

DINIZ, Ariosvaldo. **Cólera: representações de uma angústia coletiva (A doença e o imaginário social no século XIX no Brasil)**. Tese de doutorado, Unicamp. Campinas, 1997.

FIGUEIREDO, Betânia. **As Doenças dos Escravos: Para a história das Ciências da Saúde**. IN: NASCIMENTO et al.; Uma História Brasileira das Doenças. Rio de Janeiro: Mauad X, 2006.

GUERRAND, Roger-Henri. **Guerra à Tuberculose**. IN: LE GOFF, Jacques (Org.). As Doenças têm história. 1ª Ed. Lisboa: Terramar, 1985.

GUIMARÃES, Maria. **Civilizando as Artes de Curar: Chernoviz e os manuais de medicina popular no Império**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2016.

KARASCH, Mary. **A vida dos escravos no Rio de Janeiro (1808-1850)**. São Paulo : Companhia das Letras, 2000.

LE GOFF, Jacques (Org.). **As Doenças têm história**. 1ª Ed. Lisboa: Terramar, 1985.

LIMA, Luciano Mendonça. **Cativos da “Rainha da Borborema”: uma história social da escravidão em Campina Grande- Século XIX**. Tese de doutorado, UFPE. Recife, 2008.

LIMA, Maria da Vitória. **Práticas Religiosas de Curandeiros e Feiticeiros Negros na Paraíba do Norte Oitocentista**. IN: Costa, Valéria; et al. Religiões Negras no Brasil: Da escravidão à pós-emancipação. São Paulo: Selo Negro, 2016.

MARIANO, Nayana. **Educação pela higiene: a invenção de um modelo hígido de educação escolar primária na Parahyba do Norte (1849-1886)**. João Pessoa: Ideia, 2015.

MARIANO, Serioja & MARIANO, Nayana. **O medo anunciado: a febre amarela e o cólera na Província da Paraíba (1850-1860)**. Revista Fênix. João Pessoa, ano IX, v.9, p. 1- 20, 2012.

MARIANO, Serioja. **Em Favor da Hygiene Publica, da Polícia Sanitária e do Bem Geral: As Medidas de Combate à Varíola na Parahyba no Século XIX**. Anais de publicação do 30º SNH- Recife, 2019.

NASCIMENTO, Dilene & SILVEIRA, Anne Jackeline. **A doença revelando a história— uma historiografia das doenças**. In: NASCIMENTO, Dilene Raimundo do. CARVALHO, Diana Maul de. (orgs.). Uma História Brasileira das Doenças. Brasília: Paralelo. 2004, p. 13-30.

PIMENTA, Tânia. **Doenças**. IN: SCHWARCZ et al. Dicionário da Escravidão e da Liberdade: 50 textos críticos. São Paulo: 1ª ed. Companhia das Letras, 2018.

REIS, João José. **A morte é uma festa: ritos fúnebres e revolta popular no Brasil do século XIX**. São Paulo: Cia. das Letras, 1991.

ROCHA, Solange. **Gente negra na Paraíba oitocentista: população, família e parentesco espiritual**. Tese de doutorado, UFPE. Recife, 2007.

SCHWARCZ, Lilia. **O espetáculo das raças: cientistas, instituições e questão racial no Brasil 1870-1930**. São Paulo: Companhia das Letras, 1993.

SILVA, José Antônio Novaes da; ROCHA, Solange. **Doenças de Pessoas Negras e Práticas de Curar na Freguesia de Santa Rita (1840-1880)**. IN: ROCHA et al; População Negra na Paraíba. 1ª Ed. Campina Grande: EDUFCCG, 2010. p. 35- 49.

SOUSA JUNIOR, Laércio de Araújo. **Os mortos, a morte e o morrer em tempos de epidemia: o caso da província da Parahyba do Norte (1850-1860)**. Monografia UFPB. João Pessoa, 2020.

## AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO NAS ORGANIZAÇÕES APRENDENTES: UM ESTUDO A PARTIR DOS EGRESSOS

José Lucas Batista dos Santos<sup>1</sup>. Emília Maria da Trindade Prestes<sup>2</sup>.

### RESUMO

O artigo, produto de uma pesquisa desenvolvida no âmbito do Programa de Iniciação Científica (PIBIC/2020-2021), tratou de investigar as trajetórias dos egressos do Programa de Pós-graduação em Gestão nas Organizações Aprendentes (PPGOA) na UFPB no recorte temporal de 2010-2020. Apoiando-se teoricamente no conceito de Educação e Aprendizagens de Adultos ao longo da vida, teve por objetivo avaliar os benefícios da formação, propiciando subsídios para a autoavaliação do programa e contemplar os requerimentos propostos pela CAPES na Avaliação da pós-graduação. O procedimento empírico deste estudo caracterizou pela aplicação de questionário, contemplando 32% da população esperada, com questões versando sobre a formação oferecida, a produção acadêmica, os impactos causados na sua vida social e profissional e os aspectos a serem revistos e/ou melhorados. Os resultados apontaram uma percepção positiva nas variáveis formação e impactos, com algumas proposições estruturais e organizacionais a serem efetuadas pelo PPGOA, para melhor atender as novas demandas educacionais.

**Palavras-chave:** Avaliação da Pós-graduação. Mestrado Profissional. Egressos.

---

<sup>1</sup> Estudante de Iniciação Científica: José Lucas Batista dos Santos (joselucasbatistadosantos@gmail.com; 83 99914-5964).

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de trabalho: Trajetórias dos egressos do Mestrado Profissional em Gestão de Organizações Aprendentes - (MPGOA): Avaliação de impactos da formação.  
Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br; cadastrocgpaic@propesq.ufpb.br; 3216-7570).

<sup>2</sup> Orientadora: Emília Maria da Trindade Prestes. Prof.<sup>a</sup> do Departamento de Habilitações Pedagógicas (DHP) do Centro de Educação. (prestesemilia@yahoo.com.br; 83 9137-5321).

## APRESENTAÇÃO

Esse texto, vinculou-se a uma pesquisa denominada “Trajetórias de egressos da pós-graduação: Avaliação dos impactos das aprendizagens em vivências sociais e profissionais” realizada no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), elaborado e coordenado pela professora Dra. Emília Maria da Trindade Prestes, no período de 2020 a 2021. O estudo, situado teoricamente na perspectiva da Educação de Adultos ao longo da vida, teve como foco a formação oferecida pelo Programa de Pós-graduação em Gestão nas Organizações Aprendentes (PPGOA) localizado no Centro de Educação da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). O estudo procurou verificar, entre os egressos adultos do programa, os benefícios propiciados pela formação de pós-graduação, após a conclusão do curso, em seus aspectos sociais e profissionais. No elenco dos seus objetivos se destacam as suas contribuições para ampliação do acervo de informações existentes no PPGOA acerca do acompanhamento das trajetórias de seus egressos, fortalecendo a pesquisa de avaliação e de impacto, conforme orienta a atual avaliação da pós-graduação efetuada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

As experiências educativas dos egressos, na perspectiva da educação e aprendizagem do adulto ao longo da vida, vinculados ao ensino da pós-graduação, aspecto pouco frequente nas pesquisas, oferece o toque de originalidade das abordagens teóricas do estudo.

Cumprir lembrar que, apesar de não ser usual relacionar a educação e as aprendizagens de adultos com a pós-graduação, a proposta segue às orientações das Grandes Conferências da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO (1990, 1997, 1998, 2009), dá nova agenda e metas do Plano Nacional de Pós-graduação (PNPG) – 2011/2020, do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFPB e, também integra aos interesses da CAPES e particularmente do PPGOA.

É conhecido nos meios acadêmicos que os processos avaliativos da educação nem sempre são devidamente aceitos, por guardarem relações com os grandes inquéritos internacionais e por suas funções de regulação e aplicação de resultados. Mas, nem todas as avaliações são homogêneas e nem puramente instrumentais, havendo no contexto avaliativo oposições e conflitos (PRESTES; FARIAS, 2014), diferenciando os seus objetivos

e interesses. O argumento sustentado neste estudo é o de que os processos avaliativos se configuram como “uma exigência lógica de todos os processos históricos” (SAUL, 1999, p. 58) e como um processo educativo, “no sentido de privilegiar a construção de um conhecimento crítico, ético e transformador” (SAUL et al, 2007, p. 117). O estudo não intencionou mensurar as aprendizagens do alunado e nem as compará-las com outros sistemas de pós-graduação (PONS *In*: VAN ZANT, 2011, p. 74-76) mas, captar benefícios propiciados pela formação nas suas vivências cotidianas.

Consideramos que os resultados dessa investigação propiciaram uma melhor compreensão acerca de como os egressos pensam e avaliam o PPGOA quanto aos processos formativos sociais e profissionais, possibilitando, inclusive, elementos para a auto avaliação do programa e possíveis mudanças. Espera-se também, que os resultados sirvam de contribuições para reflexões sobre os benefícios da educação e aprendizagens de adultos ao longo da vida, com foco no trabalho e na cidadania.

### ***Ampliação da pós-graduação profissional no Brasil***

Com o agravamento das crises econômica, sociais e ambientais, colocada nas pautas das preocupações internacionais a partir do final do século XX, fortaleceu-se a convicção que uma melhor formação possibilita alternativas para o bem-estar e a felicidade. Essas intenções também compõem a nova agenda para o desenvolvimento mundial e local, independentemente do nível e da modalidade de ofertas educativas. Agrega-se ainda, os discursos das Grandes Conferências focadas na busca dos direitos, com ênfase na justiça social e na equidade, destacando a importância da educação e das aprendizagens para o conhecimento e para o mundo do trabalho. Esses argumentos tornam factíveis incluir a educação/aprendizagens propiciadas pelos cursos de pós-graduação profissionais como um direito das populações adultas no marco ao longo da vida. Neste marco, a compreensão de Educação de Adultos (EA) vai adquirindo dimensões e conotações ampliadas, passando a ser adotadas como processos de aprendizagens e experiências apropriadas pelos indivíduos para serem incorporadas a sua história de vida (DAUSIEN, 2015, p.193). São elos estabelecidos entre o indivíduo e a sociedade, influenciando as suas estruturas e “criando possibilidade para desenhar novas realidades e construir novas práticas” (WILDEMEERSSCH; STROOBANTS, 2013, p.273). Essas considerações permitem combinar e articular experiências reveladas na cotidianidade

das relações, onde se inserem os processos e experiências de trabalho e os ideais da EA na pós-graduação, particularizando a profissional.

A implantação dessa modalidade de cursos de pós-graduação profissional é recente no Brasil, ainda quando orientada no Parecer do Conselho Federal de Educação (CFE) N. 977 em 1965 (BRASIL, 1965). Objetivando preparar o profissional qualificado para atuar no mercado de trabalho com os resultados propiciados pela academia, somente foi aprovado a funcionar em 17 de outubro de 1995, através da Portaria N. 47 (NEVES, 2005). Dita Portaria, estabeleceu os requisitos e condicionantes para os mestrados profissionais no que tange à qualificação dos professores e dos orientadores, a formatação dos cursos, os trabalhos de conclusão de curso e a necessidade de autofinanciamento. Também foram estabelecidas diretrizes em relação ao público, dando-se preferência àquele que se encontrava distante da academia, mas que necessitava produzir alternativas ou soluções para problemas surgidos no seu campo de trabalho (BARROS; VALETIM; MELO, 2005).

Existiram resistências e oposições em setores da academia que defendiam a formação da pós-graduação voltada para o conhecimento e para a pesquisa acadêmica. A área de educação, por exemplo, opunha a resistência quanto a sua adoção, por acreditar ser a oferta nesta modalidade descaracterizada do objeto de formar profissionais e investigadores voltados para o ensino e para a pesquisa educacional. Aos poucos as resistências foram se amenizando e na Avaliação Trienal da CAPES de 2001 a 2003 concluída em 2005, já se identificavam cerca de 120 cursos de mestrado profissional. A partir daí, houve uma expansão desses cursos e, atualmente, todas as áreas criaram seus próprios mestrados, indiscriminadamente. Na avaliação de 2017, existiam 790 cursos distribuídos em todas as áreas (incluindo a de educação) e um número de aproximadamente 37.568 estudantes. Este ano marcou, também, a criação de Doutorado na modalidade profissional<sup>3</sup>, sendo o Instituto Federal de Educação do Rio Grande do Norte (IFRN), uma das primeiras instituições a ser autorizada pela CAPES a funcionar.

---

<sup>3</sup> Notícia “Avaliação da CAPES aponta crescimento da pós-graduação brasileira”. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/assuntos/noticias/avaliacao-da-capes-aponta-crescimento-da-pos-graduacao-brasileira>.

### ***Considerações sobre egressos da pós-graduação***

Compreendemos os sujeitos egressos da pós-graduação, enquanto indivíduos de direito inseridos na EA, na perspectiva das aprendizagens ao longo da vida – tema pouco presente na literatura educacional brasileira, apesar de se incluir como objeto de direito e resposta às necessidades individuais, sociais e econômicas. A compreensão da CAPES (2017, p. 3) por sua vez, reduz a noção de egresso da pós-graduação como “[...] todo portador de diploma de pós-graduação”, permanecendo apenas a ideia de conclusão e diplomação.

As orientações formuladas pela UNESCO fomentaram as propostas educativas dos adultos nos níveis superiores da educação que contemplem as demandas e necessidades educacionais e de aprendizagens dessa população. Beltrán (2013 *apud* PRESTES; DINIZ, 2015, p. 113-115), sem ignorar as implicações econômicas ou políticas da Educação e Aprendizagens de Adultos na perspectiva ao longo da vida, defende a ampliação desse conceito aos níveis superiores, como “um exercício de aprendizagem constante, além de uma valiosa oportunidade” para esses grupos saírem do “imaginário dominante” e encontrarem “alternativas para outros mundos possíveis”, prestando atenção nos “benefícios não monetários”. Por outro lado, essa compreensão com foco na aprendizagem, também se volta para a competitividade, a competência adaptativa e para a força de trabalho. Por isso, a compreensão de Educação e Aprendizagens de Adultos na pós-graduação pode oscilar entre dois polos antagônicos, mas inter-relacionados: a instrumentalização e a emancipação (ALHEIT, 2013). Essas concepções até certo ponto imbricadas, torna-se assunto que vai adquirindo uma posição central nos recentes estudos acadêmicos.

A compreensão de educação e aprendizagem vinculada a EA ao longo da vida - conceito que entrelaça valores individuais e coletivos relacionados com promoção de princípios democráticos e justiça social e a prosperidade econômica (UNESCO, 2009, 2010) - converteu-se recentemente na melhor forma para combater os efeitos negativos dos processos globalizantes e das sociedades em crises. Ainda nos anos de 1960, as teses da Educação Permanente consagrada pela UNESCO importando influências de correntes progressistas, enriquecidas por educadores como Paulo Freire ou Ivan Illich, defendiam que cada indivíduo tem que saber se atualizar para viver em sociedade e adaptar-se às mudanças; estar apto a mudar de emprego e conseguir se adequar num mercado de



trabalho cada vez mais competitivo e em contextos inseguros ou de riscos (BECK; GIDDENS; LASH, 1994).

Atualmente, em um mundo cambiante e incerto, tocado pelos avanços da tecnologia da informação e da comunicação (por recentes contextos de insegurança mundial e de incertezas), as pessoas se veem obrigadas a vivenciarem novas relações de sociabilidade, experiências e percursos diferentes e inseguros de trabalho e de ocupações e de convivências. Neste contexto, a noção de educação e aprendizagens de adultos extrapola as noções de escolaridade anteriores, revelando-se uma proposta dotada de ideias humanísticas e de utilidade para apoiar as necessidades de natureza privada e coletiva: as práticas cotidianas de produção e do trabalho e de vidas humanizadas (KUNZEL, s/a).

Quanto ao significado de trajetórias, outro conceito elementar nos estudos sobre egressos, trata-se de um conceito relativo às posições ocupadas ou movimentos em relação a um dado referencial, quando sua posição varia no decorrer do tempo. Utilizado em diferentes áreas do conhecimento e no senso comum, geralmente é usado enquanto sinônimo de caminho, percurso ou via. Bourdieu (1998 *apud* BATISTA, 2016, p. 89) comenta que “uma trajetória é a objetivação das relações entre os agentes e as forças presentes no campo. As trajetórias seriam o resultado construído de um sistema dos traços pertinentes de uma biografia individual ou de um grupo de biografias”. Montagner (2007, p.257 *apud* MOREIRA, 2019) por sua vez, afirma que o acompanhamento de uma trajetória tem como finalidade acompanhar os processos históricos de grupos sociais concretos em contextos sociais em suas caminhadas e lutas pela “legitimidade no campo em que se inserem”. Essas trajetórias, como explicam Nogueira e Fortes (2004 *apud* BATISTA, 2016, p. 90), podem ser caracterizadas como mais ou menos bem-sucedidas, seja em termos absolutos ou relativos.

A trajetória escolar como conceito, em geral aplicado aos alunos da Educação Básica e destinado a estudar e compreender como ocorre mobilidade e promoções ao longo das etapas educacionais, pode ser adaptado à Educação Superior e particularmente a pós-graduação, quando se trata de identificar os benefícios das aprendizagens nos percursos diferenciados que os indivíduos ou grupos de indivíduos adultos realizam, ao término da sua formação. Por isso, o conceito de trajetória é adjetivado com o conceito de aprendizagens.

## ***Avaliação da pós-graduação no Brasil***

Quanto à avaliação, segundo Scriben (1991, p. 1 *apud* VEDUNG, 1996), esse procedimento visto como metodológico/técnico, mas também teórico, é compreendido como uma reflexão sistemática para determinar os méritos, a validade e a importância das coisas. Também é tido como um exame sistemático de certos objetos, baseado em procedimentos científicos de coleta e análise de informação sobre o conteúdo, a estrutura, o processo e os resultados e/ou impactos das ações avaliadas na realidade (RUA, 2000 *apud* RAMOS, 2008, p. 2) ou ainda, como um procedimento para determinar o valor, apreciar o merecimento ou estimar o juízo de algo de que se pretende obter alguma resposta. Segundo Azevedo (1997, p. 5) a avaliação de políticas públicas – como é o caso de algumas políticas educacionais, pode ser concebida como uma estratégia de aquisição de conhecimento que serve para moldar ou liberar condutas – individuais ou coletivas – organizadas por diferentes instituições, grupos e pessoas, normas e/ou processos sociais.

No caso da avaliação da pós-graduação brasileira, desde 1976 existe um modelo de avaliação adotado pela CAPES, com vistas a classificar os cursos em uma escala quanti-qualitativa. Na década de 1990, o modelo foi se modernizando e se consolidando, sustentado em novos paradigmas de avaliação continuada e diagnóstica, que buscava indicar a qualidade e a posição de cada programa/curso na respectiva área de conhecimento, produzindo uma avaliação classificatória. Esse modelo se tornou referência para as políticas de fomento, sendo gradativamente revisto e modernizado segundo as demandas de cada contexto. Em suas últimas avaliações, a CAPES tratou de aperfeiçoar os mecanismos de avaliação e privilegiar a qualidade da formação e não apenas o restrito direcionamento dos aspectos quantitativos. Neste novo contexto, em 2017, a Diretoria de Avaliação (DAV) da CAPES destacou:

As taxas de emprego dos egressos dos mestrados profissionais são maiores do que a dos demais níveis; no entanto, é difícil estabelecer uma relação de causa e efeito, considerando a sua criação recente para atender a necessidade de um perfil de egresso distinto do acadêmico e voltado para as demandas da sociedade empresarial por profissionais qualificados – e, portanto, na maior parte das vezes, já inserido no mercado de trabalho (CAPES; DAV, 2017, p. 26).

Em 2018, a mesma Diretoria aprimorou os instrumentos utilizados na avaliação, colocando o acompanhamento do egresso como um dos seus itens de destaque. Apesar dos esforços teóricos, conceituais e operacionais para a elaboração de indicadores mais

adequados às dimensões da avaliação dessa política educativa, deve-se reconhecer o seu nível de complexidade para, em curto prazo, apresentar dados e registros capazes de dar respostas ou resultados consistentes ao governo, aos programas, aos egressos e a sociedade. Segundo Adelanto et al (2000), tanto a política social quanto a estrutura social podem ser concebidas como processos dotados de uma enorme complexidade e marcados por contradições internas. Portanto, é a partir das informações fornecidas pelos egressos, que o atual modelo de avaliação e análise utilizado pela CAPES seja capaz de “refletir as realidades que nelas ocorrem” (ADELANTO et al, 2000 p. 26).

No caso da UFPB, a política de avaliação (e de auto avaliação) dos programas de pós-graduação é acompanhada pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) observando diferentes dimensões do universo acadêmico e adotando sistemática própria com estratégias e metas definidas para consolidar os processos de auto avaliação e atender aos requisitos e indicadores da avaliação da CAPES. Particularizando o PPGOA, o primeiro nesta modalidade a ser implantado na UFPB, em 2010, destina-se a propiciar saberes e conhecimentos de relevância acadêmica, social e prática, para que profissionais se tornem aptos para lidar com as mudanças sociais, econômicas e culturais emergentes. Criado no Centro de Educação da UFPB, no contexto da expansão das políticas de educação superior brasileira e da crescente demanda local e regional, formou quase 250 mestres que atuam em múltiplas e diversificadas instituições públicas, privadas e do terceiro setor.

Apesar do número significativo de titulados no programa, não se conhece o perfil dos egressos de forma organizada e sistematizada. Conforme apontam Moreira e Léa Velho (2012, p. 256) “[...] quando um programa alcança certo nível de maturidade, é fundamental examinar, avaliar e refletir sobre o sucesso do programa na formação de profissionais e no desempenho dos mesmos”, visto que, o acompanhamento das trajetórias dos egressos é estratégico no processo avaliativo, por oferecerem informações importantes voltadas à melhoria das institucionais e da qualidade dos cursos (BALSANELLO; TREVISOL, 2021, p. 2). Para enfrentamento desse complexo fenômeno, é necessário ter informações atualizadas dos egressos e, com isso, montar uma base de dados e em seguida elaborar instrumentos capazes de avaliar sua trajetória durante o curso (COELHO; CARRARO; DA SILVA, 2021).

## METODOLOGIA

### *Lócus e participantes*

A pesquisa foi realizada no Programa de Pós-graduação em Gestão nas Organizações Aprendentes (PPGOA) no Centro de Educação da Universidade Federal da Paraíba, sendo o público-alvo os discentes egressos do programa durante o período de 2010-2020, correspondendo a cerca de 200 egressos. Para efeitos da pesquisa, obtivemos uma amostra de 64 participantes, totalizando cerca de 32% da população esperada.

### *Instrumento de coleta de dados*

As informações foram obtidas mediante um questionário (aplicado *online*), previamente elaborado e enviado via e-mail junto a uma carta de apresentação, solicitando o aceite individual para fazerem parte da pesquisa. O processo de coleta das informações sobre os egressos foi iniciado a partir do levantamento nos arquivos do programa, identificando-os por: nome, turma, ano de entrada e conclusão, sexo, idade, contato telefônico, e-mail, ocupação profissional na época do ingresso e dissertação produzida. Essas informações adquiridas com o auxílio da coordenação do mestrado possibilitaram traçar o perfil inicial dos sujeitos, bem como localizá-los a partir dos contatos identificados.

Vale mencionar que após a organização dos dados adquiridos nos arquivos do programa, filtramos os sujeitos aptos para participar da pesquisa, uma vez que selecionamos apenas os(as) alunos(a) que concluíram o curso e que apresentaram sua dissertação. Além disso, as informações coletadas foram comparadas com aquelas constantes no site do programa<sup>4</sup>. Os contatos (sobretudo de e-mail) foram fundamentais para o envio do questionário online, haja vista a impossibilidade de sua aplicação presencial. Essas informações foram organizadas por critérios de classificação, considerando os egressos por matrícula, turma, nome, cadastro de pessoa física (CPF), contato telefônico, e-mail, endereço, dissertação, orientador(a), ano da publicação e, com

---

<sup>4</sup> Página web oficial do programa. Disponível em: <http://www.ce.ufpb.br/mpgoa/pessoas/discentes/>.

o uso do *Google Spreadsheets* - software web do tipo planilhas em nuvem digital, para melhor dispor e armazenar as informações do perfil desse grupo.

O instrumento adotado foi elaborado utilizando a plataforma *Google Forms*, escolhida através dos critérios de acessibilidade, praticidade e facilidade no manuseamento. Sua construção orientou-se nas seguintes etapas: a) busca e mapeamento de questionário de avaliação de egressos na pós-graduação; b) escolha da plataforma e estruturação do questionário; c) elaboração das questões; d) avaliação do instrumento; e) ajustes e validação da versão final. O processo de validação se deu a partir dos encontros realizados com a Comissão das Turmas Egressas do PPGOA e das reuniões com os pesquisadores.

A composição do instrumento ficou esquematizada nos seguintes aspectos: perfil sociodemográfico, dados profissionais, formação acadêmica, ingresso, aspectos do PPGOA, formação, impactos e avaliação do programa, totalizando em 43 questões estruturas e não-estruturadas. Cada um desses aspectos conteve questões de interesses do programa e do estudo, considerando à Avaliação Quadrienal da CAPES (2017-2020) na sua Ficha de Avaliação (MEC; CAPES; DAV, 2019, p. 22) correspondente aos três quesitos: Programa, Formação e Impacto na sociedade, elemento estes que serviram de base/referência para construção do instrumento.

O envio do questionário online, se efetivou via e-mail, tendo a Coordenação do programa enviado em anexo tanto o endereço eletrônico do instrumento, como a carta de apresentação informando acerca do objetivo do estudo, bem como a intenção da pesquisa. Além disso, para corroborar neste processo de informação, foi posto no site oficial do programa uma notícia informativa<sup>5</sup> sobre a pesquisa, seu público e o endereço eletrônico do questionário.

### *Análise de dados*

Os dados obtidos nos arquivos do programa e no questionário foram organizados com o uso do *Google Spreadsheets* e *IBM Statistical Package for Social Sciences (SPSS)* versão 26, para o tratamento estatístico. As informações foram tratadas, segundo a função

---

<sup>5</sup>Notícia na página do programa. Disponível em: <http://www.ce.ufpb.br/mpgoa/noticia/trajetorias-de-egressos-na-pos-graduacao-avaliacao-dos-impactos-das-aprendizagens-em-vivencias-sociais-e-profissionais>.

descritiva, com técnicas de frequências, porcentagem, médias, medianas, distância interquartil.

Essas informações foram distribuídas segundo as variáveis presentes no questionário, sendo: ingresso, programa (que incluem proposta do programa e corpo docente), produção científica, impactos e avaliação, com cada uma com seus subitens e respectivas questões. Os dados sociodemográficos, por sua vez, não fazem parte das variáveis citadas, visto que compõem o perfil do discente egresso.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Características sociodemográficas e socioeconômicas*

Os dados sociodemográficos compuseram a primeira etapa a ser respondida no questionário. Estas informações tiveram o intuito de caracterizar os discentes egressos do programa. Compuseram esta seção variáveis sobre: sexo, autodeclaração étnico-racial, idade (posteriormente transformada em faixa etária), naturalidade, residência, estado civil e renda mensal. O modelo analítico dessas informações pautou-se através da perspectiva descritiva da estatística.

Quanto as características dos sujeitos, verificou-se uma maior presença feminina, configurando 67,2% no conjunto discente enquanto os egressos masculinos totalizaram 32,6% da amostra. Além disso, a média de idade ( $M= 40,6$ ), revelou que o público do mestrado se tipifica por um grupo acima dos 30 anos. Aliado a isso, mais da metade dos participantes são casados(as) (54,7%), de renda ( $Md= 7,42$ ) acima de 7 salários-mínimos e que residem na Paraíba (50%) na capital, João Pessoa (25%).

### *Ingresso*

Os sujeitos que compuseram a pesquisa se distribuíram de forma mais ou menos igual às diferentes linhas de pesquisa do curso: (1) Inovação em Gestão Organizacional (33%), (2) Gestão de Projetos e Tecnologias Emergentes (28%) e (3) Aprendizagem em organizações (39%). O processo seletivo, foi avaliado pelos ex-alunos de forma muito positiva com 53,1% na escala de bom e 39,1% na de excelente

A terceira seção do instrumento contempla os aspectos relacionados aos motivos de ingresso. Foi observado que: no tocante ao primeiro item, os egressos apontaram que o principal fator para realizar a pós-graduação no PPGOA relacionou-se com a atividade profissional (76,6%), o que corresponde exatamente à função e o sentido de um mestrado profissional e que marca seu objetivo em comparação com um mestrado acadêmico. A tabela abaixo apresenta os valores descritos acima.

**Tabela 1:** Motivação para realizar a pós-graduação

<b>Motivações</b>	<b>%</b>
<b>Aprimoramento profissional</b>	76,6
<b>Condição de ascensão social</b>	7,8
<b>Outros</b>	15,6

**Fonte:** Dados da pesquisa (2021). Elaboração própria.

Acerca dos motivos específicos, que os levaram a procurar e ingressar no programa, os dados mostraram que o incentivo da instituição de trabalho foi o principal motivador para o ingresso no PPGOA, conforme apresentado na tabela 2. Esse motivo pode estar relacionado com o fato de que os discentes do mestrado profissional são profissionais em exercício, sobretudo em instituições e órgãos públicos.

**Tabela 2:** Motivos por escolher o PPGOA

<b>Motivações</b>	<b>%</b>
<b>Indicação e incentivo da instituição</b>	37,5
<b>Interesse na linha pesquisa oferecida</b>	17,2
<b>Indicação de amigo</b>	9,4
<b>Prestígio da instituição</b>	7,8
<b>Informações na internet</b>	7,8
<b>Outros</b>	20,3

**Fonte:** Dados da pesquisa (2021). Elaboração própria.

Como se observou as motivações de ingresso tanto na pós-graduação, como no programa giram em torno da categoria trabalho, característica bastante presente, sobretudo na modalidade profissional, visto que a titulação de mestre oportuniza outras possibilidades no mundo trabalho (HEINZLE; FERRI; SILVA, 2021). A própria CAPES (2017, p. 26) conforme já demonstramos consta que as “[...] taxas de emprego dos egressos dos mestrados profissionais são maiores do que a dos demais níveis”, considerando que o perfil do discente é voltado para profissionais já inseridos no mercado de trabalho. Com isso, podemos estabelecer que por esta peculiaridade, o fator trabalho ainda é o mais recorrente quanto à inserção no PPGOA.

### ***Aspectos do programa***

Nesta seção foram apresentados aos egressos questões acerca da própria organização do programa como: os objetivos, as linhas de pesquisa, a clareza do programa, os componentes curriculares e estrutura curricular, além dos aspectos acerca do corpo docente, que incluíram: metodologias, orientação, relação entre pares, coordenação dos projetos pesquisa, comprometimentos na aprendizagem, conteúdos e formação dos(as) professores.

Sendo assim formulou-se 12 *rating items* de tipo Likert de 5 pontos, (1) discordo totalmente a (5) concordo totalmente. A partir das médias de cada um desses elementos, foi possível verificar que no tocante aos aspectos de organização do programa os valores apontam para uma avaliação positiva, sendo os objetivos do mestrado com melhor avaliação (M=4,19), seguido das linhas pesquisas (M=4,16), clareza do programa (M=4,13), componentes curriculares (M=4,13) e estrutura curricular (M=4,0).

Em relação ao corpo docente e seus referidos aspectos, constatou-se que as menores médias se relacionaram acerca das metodologias de ensino e aprendizagem (M=3,70), seguido de orientação e disponibilidade (M= 3,89) que ficaram abaixo de quatro, indicando que são aspectos que precisam ser revistos. Os demais elementos, relação e interação interpessoal (M=4,06), revisão e coordenação de projetos de pesquisa (M=4,09), comprometimento nos processos de aprendizagem (M=4,09), conteúdos ministrados (M=4,14) e formação profissional e acadêmica (M=4,27) tiveram resultados positivos, situando-se acima da média três, E indicando uma percepção muito positiva pelos egressos.



Em seguida, compactamos as informações dos 12 *rating items* numa análise fatorial tipo principal *component analysis* com rotação *Varimax* resultando em dois fatores. Com base neste resultado e considerações de conteúdo dos itens se realizou um escalonamento de duas escalas com 6 itens cada uma: a) Avaliação 1: Estrutura, objetivos e conteúdo do Programa (6 itens); b) Avaliação 2: Competências e atitudes dos docentes do Programa (6 itens).

Os testes de confiabilidade mostraram resultados excelentes com um *alpha* de *Cronbach* de 0,92 respectivamente de 0,91. Os escores totais das duas escalas foram calculados de forma linear aditiva. O range de cada escala é de 6 até 30 pontos. A seguir se mostram os resultados para as duas escalas de forma agrupada.

**Tabela 3:** Avaliação do programa

Escores	Avaliação 1 (estrutura)		Avaliação 2 (docentes)	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<b>06/out</b>	2	3,1	1	1,6
<b>nov/15</b>	2	3,1	3	4,7
<b>16-20</b>	6	9,4	8	12,5
<b>21-25</b>	25	39,1	28	43,7
<b>26-30</b>	29	45,3	24	37,5
<b>Total</b>	64	100	64	100
	M=24,7 ± 4,0		M=24,1 ± 4,7	

**Fonte:** Dados da pesquisa (2021). Elaboração própria.

Estes resultados sumamente positivos estão em plena sintonia com a avaliação da qualidade da formação recebida (boa: 54,7%, excelente: 37,5%) e o grau de satisfação dos egressos (40,6% em satisfeito; 53,1% em muito satisfeito). Como é possível ser constatado, existe uma alta correlação entre todas estas variáveis, ou seja, há uma correlação direta entre a estrutura, objetivos e conteúdo do programa entre as competências e atitudes dos docentes.

### ***Produtividade acadêmica***

Outra variável que interessa aos programas de pós-graduação e ao PPGOA, em particular, é a produtividade acadêmica dos discentes, visto que contribuem para a difusão do conhecimento, gerando impactos para sociedade. Nisso, considera-se as produções, enquanto sendo “[...] o resultado palpável de uma atividade [...] é algo tangível, que se pode tocar, ver, ler, etc. Pode ser um cultivar ou um conjunto de instruções de um método de trabalho.” (MEC; CAPES; DAV, 2019a). Existem diferentes tipos de produções: bibliográfico, patente, tecnologia social, produto de editoração, material didático, software, manual ou protocolo, evento organizado, relatório técnico dentre outros (MEC; CAPES; DAV, 2019a).

Sendo assim, na seção “formação” foi pedido que os discentes informassem suas produções acadêmicas, em seus diferentes tipos, considerando a escala quantitativa, que consistiu em: a) nenhum; b) entre 01 e 03; c) entre 04 e 06; c) entre 07 e 10; e d) acima de 10. Os resultados apontaram para um baixo índice de produção bibliográfica nos periódicos de *qualis* A (total de 18,8%), bem como na construção de patentes (7,9%), softwares (3,2%) e de relatórios técnicos (11%), o que pode ter impactos negativos para o programa, se considerar que a “qualidade da produção intelectual de discentes e egressos” possui peso de 15% no item “formação” (MEC; CAPES; DAV, 2020) e “impacto e caráter inovador da produção intelectual em função da natureza do programa” (MEC; CAPES; DAV, 2020) com 40% de peso no quesito “impacto”. produção é item a ser avaliado pela CAPES. Segue-se abaixo o percentual quanto às produções realizadas e quantificadas:

**Tabela 4:** Percentual das produções dos egressos

Tipos de produções	Quantitativo e percentual		
	Nenhum	01 - 03	Acima de 4
Periódicos <i>qualis</i> A	81,3	15,6	3,2
Periódicos <i>qualis</i> B	59,4	32,8	7,9
Periódicos <i>qualis</i> C	81,3	15,6	3,1
Eventos científicos	62,5	26,6	10,9
Livros e capítulos de livros	48,4	48,4	3,2
Cursos	43,8	35,9	20,3
Patentes	92,2	4,7	3,2
Softwares	96,9	1,6	1,6
Relatório técnico	89,1	9,4	1,6

**Fonte:** Dados da pesquisa (2021). Elaboração própria.

Em contrapartida, os tipos de produções que obtiveram melhores percentuais quantitativos foram os livros e capítulos de livros (51,6%), eventos científicos – congressos, simpósios e conferências (37,5%) e participação em cursos (46,2%). Somado a isso, 51,6% dos egressos apontaram que publicaram algum trabalho com seu(a) orientador(a), nas áreas conhecimento: em educação (40,6%), ciência da informação (18,8%), administração (31,3%) e outras áreas temáticas (9,4%).

Tratando acerca da dissertação enquanto produção intelectual, 46,9% dos respondentes publicaram sua dissertação nos formatos: artigo (25%), livro (7,8%), capítulo de livro (6,3%), relatório técnico (4,7%) ou em outros formatos (3,1%), os 53,1% restantes não publicaram em nenhum formato.

### ***Impactos do programa***

Os impactos se constituem uma das principais dimensões a serem avaliadas pelos PPG, uma vez que “[...] está relacionado com os impactos gerados pela informação de recursos humanos e a produção de conhecimentos do programa [...]” (MEC; CAPES; DAV,

2019, p.13). Na ficha proposta pela CAPES, nesta dimensão incluem-se 4 itens: impacto e caráter inovador da produção intelectual, técnica e/ou artística; destino, atuação e avaliação dos egressos em relação à formação recebida; impacto da inserção social e econômica do programa e internacionalização e visibilidade do programa (MEC; CAPES; DAV, 2019). Para a pesquisa consideramos apenas os três primeiros itens respectivamente.

Quanto ao primeiro aspecto, 23,4% dos participantes afirmaram que tiveram sua proposta e/ou produto resultante da dissertação implantada na instituição. Neste percentual foram incluídos os seguintes produtos: material didático ou instrucional (9,4%), patente (1,6%) e outros tipos de produtos (12,5%). Em contrapartida, as dificuldades encontradas que impossibilitaram a implantação destes produtos para alguns discentes foram: a falta de apoio da instituição (15,6%), a escassez de recursos (1,6%) e por outros motivos (56,3%).

**Tabela 5:** Produtos implantados e dificuldades encontradas

<b>Produtos implantados</b>	<b>%</b>	<b>Dificuldades</b>	<b>%</b>
<b>Material didático ou instrucional</b>	9,4	<b>Falta de apoio da instituição</b>	16
<b>Patente</b>	1,6	<b>Escassez de recursos</b>	1,6
<b>Outros tipos</b>	13	<b>Outros motivos</b>	56

**Fonte:** Dados da pesquisa (2021). Elaboração própria.

Quanto à atuação e avaliação da formação recebida, os valores se mostraram positivos nas afirmações propostas no questionário. As correlações: a) formação e atuação profissional (M=4,20); b) formação e perfil do discente (M=4,23); c) formação e ascensão profissional (M=4,03); d) formação e mudanças na postura profissional (M=4,28) ficaram acima de média três, indicando uma percepção muito positiva da educação recebida durante o programa.

Por último, nas questões de inserção social e econômica, as correlações com o PPGOA demonstraram serem positivas, com as seguintes médias: a) programa e atuação

profissional (M=4,42); b) programa e atividade profissional (M=4,19); c) dissertação e mudança no trabalho (4,19). A tabela abaixo (06), sumariza os dados apontados:

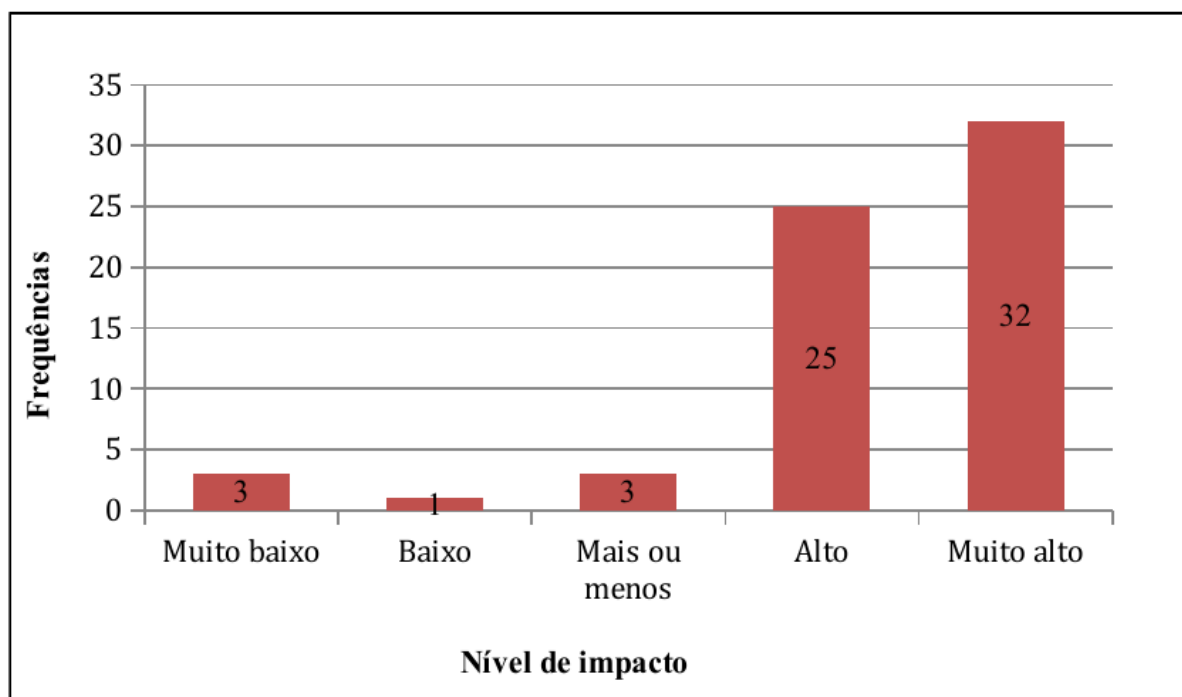
**Tabela 6:** Impactos de formação e inserção social

<b>Formação (correlações impactos - formação)</b>	<b>Média</b>	<b>Programa (correlações: impactos - programa)</b>	<b>Média</b>
<b>Atuação profissional</b>	4,2	<b>Atuação profissional</b>	4,42
<b>Perfil discente</b>	4,23	<b>Atividade profissional</b>	4,19
<b>Ascensão profissional</b>	4,03	<b>Dissertação e mudanças no trabalho</b>	4,19
<b>Mudanças na postura profissional</b>	4,28		

**Fonte:** Dados da pesquisa (2021). Elaboração própria.

Nessas questões foi possível também, observar em que aspectos o MPROA gerou impactos na vida profissional, visto que os estudos demonstram que as pós-graduações profissionais têm relação direta com a empregabilidade e desenvolvimento de habilidade e competências para o mercado de trabalho (VALADÃO JÚNIOR; RODRIGUES, 2012). De acordo com as respostas obtidas: ascensão profissional na mesma instituição (20,3%), ascensão profissional em outra instituição (12,5%) e crescimento pessoal e profissional (54,7%), além de outros aspectos (4,7%) foram os que tiveram maiores índices percentuais. Com esses indicadores, foi possível calcular (de forma linear aditivo) o nível de impacto que o programa tem, na percepção dos egressos, variando entre 1 (muito baixo) e 5 (muito alto). A figura 1 apresenta em maiores detalhes essas informações:

**Figura 1:** Nível de impacto do PPGOA na percepção dos egressos



**Fonte:** Dados da pesquisa (2021). Elaboração própria.

Verificou-se que a partir das respostas dos egressos acerca dos impactos, que o nível de impacto gerado pelo PPGOA na vida pessoal e profissional, encontra-se entre alto ( $f=25$ ) e muito alto ( $f= 32$ ). Contudo, é importante sublinhar que uma avaliação positiva de um programa não significa automaticamente que ele tem impactos (efeitos) na vida profissional e pessoal dos concluintes. O primeiro se refere ao resultado (eficácia interna), o segundo à transformação dos resultados (eficácia externa). Por isso, estes resultados são percepções dos egressos, segundo aspectos do programa, que, apesar de importantes para o processo de autoavaliação, não indicam necessariamente pontuações elevadas diante dos itens propostos na ficha de avaliação da CAPES.

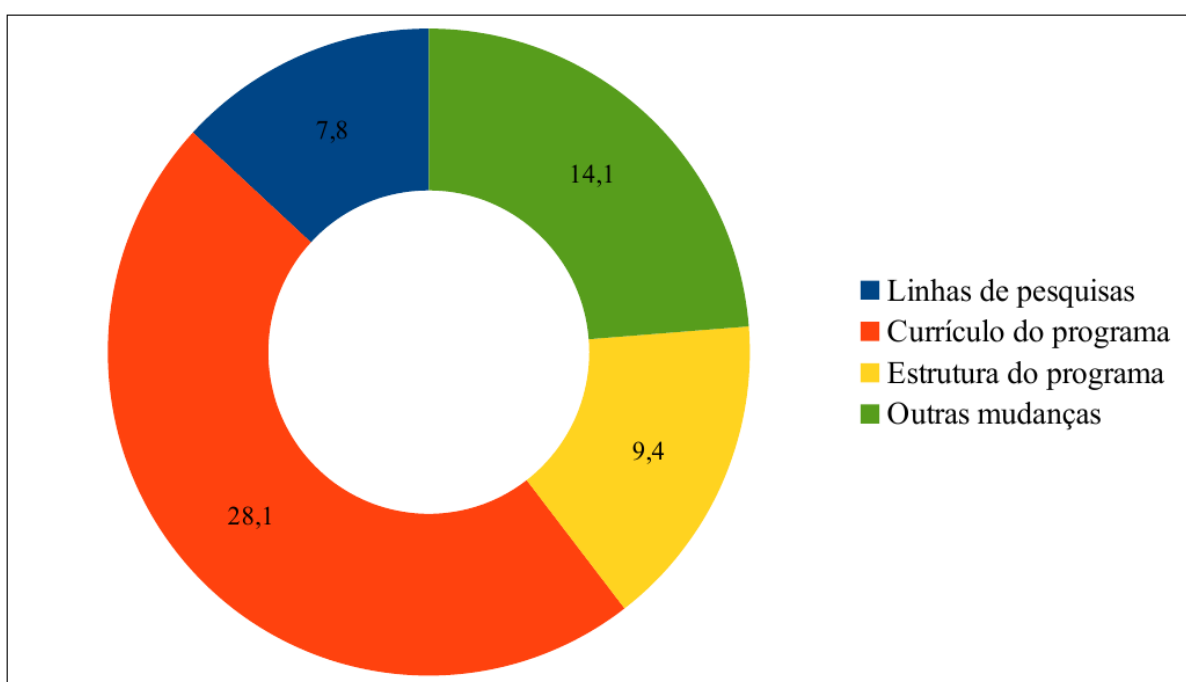
### ***Ações e políticas futuras do programa***

Apesar do cenário sumamente positivo, existem possibilidades e necessidades de aperfeiçoar e adequar o programa de acordo com as exigências internacionais e cambiantes do mercado de trabalho, frente os novos contextos de empregabilidade e na aquisição de habilidades e competências no mundo globalizado e tecnológico (LIMA, 2015). Com isso, a última seção do instrumento teve enfoque nas perspectivas das ações

e políticas futuras do programa, no qual os egressos poderiam apontar, bem como propor mudanças a serem realizadas, para melhoria do PPG.

Em consonância com estas considerações, solicitamos aos egressos sugestões para melhoria e qualificação do programa, onde se obteve que 59,4% dos sujeitos propuseram diversos tipos de modificações a serem repensadas e/ou reestruturadas, como a figura 02 a seguir mostra:

**Figura 2:** Modificações no PPGOA



**Fonte:** Dados da pesquisa (2021). Elaboração própria.

Como se observa no gráfico acima, a maior parte dos reajustes a serem feitos no programa, concentraram-se no aspecto do currículo (28,1%), seguido de outros aspectos (14,1%), estrutura do programa (9,4%) e linhas de pesquisas (7,8%). Isto ocorre pelo fato de que os discentes estão em constante contato com os componentes curriculares. Sendo assim, as proposições a serem feitas quanto ao currículo estão em comum acordo com o contexto dos egressos. Essas sugestões reforçam a necessidade de modelos auto avaliativos que incorporem as necessidades de seus participantes, uma vez que possa atender às suas expectativas (HEINZLE; FERRI; SILVA, 2021).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista, os dados mencionados anteriormente, ressaltamos que esta pesquisa se configurou a partir das avaliações dos egressos acerca de sua trajetória formativa no PPGOA. Sendo assim, apesar dos posicionamentos positivos em relação ao programa, isso não significa que o programa não possui aspectos que mereçam ser revistos de forma a proporcionar uma melhoria na qualidade de sua atuação e formação de seus discentes. Conforme já demonstrado há uma necessidade de adequações quanto ao currículo, a estrutura e linhas de pesquisas do programa. Além disso, é visível que a produção acadêmica dos discentes, diante dos parâmetros da CAPES, precisa ser ampliada, sobretudo na perspectiva quantitativa nos periódicos considerados de impactos (*qualis A e B*) e na construção de outros tipos de produções, como patentes, *softwares* e relatórios técnicos. Confere também mencionar que existem algumas dificuldades quanto à implantação de alguns desses produtos, seja no ambiente de trabalho, na instituição em que o programa está inserido ou em outros ambientes da sociedade que requeira estudos mais amplos e precisos para identificar estas dificuldades de maneira aprofundada.

Contudo, a partir das respostas dos egressos foi observado que o PPGOA provocou impactos na vida profissional e social, seja no aprimoramento das habilidades e competências para o exercício de sua profissão, seja na ascensão social ou em outros aspectos. A organização do programa (apesar de necessidades de reajustes) e o corpo docente foram bem avaliados, indicando uma percepção positiva por parte dos discentes na compreensão dos objetivos do mestrado, bem como na relação com os conteúdos e aprendizagem proporcionadas pelos professores.

Diante disso, convém ressaltar que, este estudo abre margens para outras possibilidades, sobretudo na compreensão das narrativas dos egressos sobre os benefícios ou não propiciados pela formação nas suas vidas sociais e profissionais após a conclusão do curso. Dessa forma, como atingimos apenas a etapa do estudo quantitativo, com uso do instrumento questionário e variáveis quantitativas, entende-se que o fenômeno estudo requer ainda maiores aprofundamentos quando se trata da avaliação de programas de pós-graduação.



Consideramos, entretanto que as informações constantes nessa pesquisa, possibilitam outras análises que conduzirão a novas conclusões na compreensão da Educação de Adultos ao longo da vida e da avaliação do programa de pós-graduação. Frente às novas demandas da sociedade moderna, globalizada e tecnológica, é fundamental que os programas de pós-graduação estejam em constante autoavaliação, como forma de garantir a formação de seus indivíduos para o mercado de trabalho e para a cidadania (DOUTORA; MESTRE, 2021).

## REFERÊNCIAS

ADELANTO, José et al. El marco de análisis: as relaciones complejas entre estructura social y políticas sociales. In: ADELANTO, José (coord.). **Cambios en el Estado de Bienestar. Icaria**. Universitat Autònoma de Barcelona: Barcelona, 2000. p. 23-61.

ALHEIT, P. Aprendizagem biográfica: dentro do novo discurso da aprendizagem ao longo da vida. In: ILLERIS, Knud (organizador). **Teorias Contemporâneas da Aprendizagem**. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 138-152.

AZEVEDO, Janete M. Lins. **A educação como política pública**. Campinas: Autores Associados, 1997 (Col. Polêmicas de Nossos Tempos).

BALSANELLO, Geomara. **Autoavaliação: o que dizem dos egressos da pós-graduação da Universidade Federal da Fronteira Sul?** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-graduação em Educação, Chapecó, SC, 2021.

BRASIL. **Parecer CFE nº 977/65, aprovado em 3 dez. 1965**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/parecer%20cfe%20977-1965.pdf>. Acesso em: 13 set. 2020.

BARROS, E C; VALENTIM, M.C; MELO, M.A. O Debate sobre o mestrado profissional na CAPES: trajetória e definições. **Revista Brasileira de Pós-Graduação (RBPG)**. Brasília: Distrito Federal, v. 2, nº 4, 2005. p. 124-138.

BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Reflexive modernization: politics, tradition and aesthetics in the modern social order**. Stanford: Stanford University Press, 1994.

BATISTA, N.M.L. **Trajetórias de sucesso escolar dos jovens oriundos de escolas públicas no ensino superior**. 2016. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2016. p. 187.

BALSANELLO, Geomara; TREVISOL, Joviles Vitório. Os egressos da pós-graduação: análise do perfil dos estudantes da UFFS – Campus Chapecó. In: **Anais do I Simpósio de Pós-graduação do Sul do Brasil – I SIMPÓS-SUL**, v.1, n.1, 2021. Disponível em: <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/simpos-sul/article/view/15440/10430>. Acesso em: 12 dez. 2021.

COELHO, M. C. DE R.; CARRARO, G. .; DA SILVA, J. P. . Validação de instrumento de acompanhamento de egressos da pós-graduação stricto sensu na área do Serviço Social. **Textos & Contextos (Porto Alegre)**, v. 20, n. 1, jul. 2021.

CAPES. DAV. **Ficha de Avaliação. Relatório de grupo de trabalho**. Brasília, DF: MEC, CAPES, DAV, 2019.

\_\_\_\_\_. **Produção técnica. Relatório de grupo de trabalho**. Brasília, DF: MEC, CAPES, DAV, 2019a.

\_\_\_\_\_. **Egressos da Pós-graduação: áreas estratégicas. Relatório de grupo de trabalho**. Brasília, DF: MEC, CAPES, DAV, 2017.

\_\_\_\_\_. **Ficha de Avaliação. Área 27: Administração Pública e de Empresas, Ciências Contábeis e Turismo**. Brasília, DF: MEC, CAPES, DAV, 2020.

DAUSIEN, Bettina. “Decisiones educativas” en el contexto de las experiencias y las expectativas biográficas. Argumentos teóricos y empíricos. In: Hernández, F. J. y Villar. **Educación y biografías. Perspectivas pedagógicas y sociológicas actuales**. Barcelona: UOC, 2015. pp. 115:154.

DOUTORA, Lucia Barbosa de Oliveira; MESTRE, Juliana de Menezes Tenorio. A percepção de egressos da pós-graduação em administração sobre o curso e seu impacto sobre a carreira e a empregabilidade. **Revista GUAL**, Florianópolis, v. 13, n. 3, set./dez., 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5007/1983-4535.2020v13n3p75>. Acesso em: 08 out. 2021.

HEINZLE; FERRI; SILVA. Avaliação e inserção profissional de egressos da pós-graduação em educação: um estudo da universidade regional de Blumenau – FURB. **Revista Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v.16, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7867/1809-0354202116e9114>. Acesso em: 26 nov. 2021.

KÜNZEL, K. Apprendre tout au long de la vie? Réflexions psychologiques et pédagogiques sur la « société cognitive ». **Formation Professionnelle**. n. 8/9. Revue Européenne: Cedefop. Disponível em:

[https://www.cedefop.europa.eu/files/etv/Upload/Information\\_resources/Bookshop/130/8-9\\_fr\\_kuenzel.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/etv/Upload/Information_resources/Bookshop/130/8-9_fr_kuenzel.pdf). Acesso em: 03 jul. de 2020

LIMA, Wilma Terezinha Anselmo. Evaluation of postgraduates stricto sensu: monitoring policy for international graduates. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões [online]**. 2015, v. 42, n. Suppl 1, pp. 26-27. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-69912015S01010>. Acesso em: 15 fev. 2020.

MOREIRA, M. C. N. Trajetórias e experiências morais de adoecimento raro e crônico em biografias: um ensaio teórico. **Ciência e Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, vol. 24, n.10, out./set., 2019. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232019001003651](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232019001003651). Acesso em: 05 jul. de 2020.

MOREIRA, Maria Lígia; VELHO, Léa. Trajetória de egressos da pós-graduação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais: uma ferramenta para avaliação. Avaliação: **Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas) [online]**. 2012, v. 17, n. 1, pp. 255-288. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-40772012000100013>. Acesso em: 20 ago. 2021.

NEVES, A. A. B. Portaria nº 47, de 17 de outubro de 1995. In: **Revista Brasileira de Pós-Graduação (RBPG)**. Brasília, Distrito Federal, v. 2, n. 4, p.147-148, 2005.

PRESTES, E.M.T; FARIAS, M.S. Face(s) da avaliação da educação em tempos de incertezas. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação (ANPAE)**, 2014.

PRESTES, E.M.T; DINIZ, A.V.S. Lifelong education and learning: Adults and higher-level education. **Sinectica. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (Guadalajara, México)**. Departamento de Educación, 2015.

PONS, Xavier, Avaliação das Políticas Educativas. In: ZANTEN, Agnés van (coord.). **Dicionário de Educação**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2011.

RAMOS, Marise. Avaliação de Políticas Públicas e Programas Sociais: aspectos conceituais e metodológicos. In: **XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, ABEP, realizado em Caxambú - MG - Brasil, de 29 de setembro a 03 de outubro de 2008. Disponível em: [http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2008/docspdf/ABEP2008\\_1158.pdf](http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2008/docspdf/ABEP2008_1158.pdf). Acesso em:

20 ago. de 2012

SAUL, Ana Maria et al. A avaliação do Plano Nacional de Qualificação – PNQ: construindo referências. In: OLIVEIRA, Roberto Vêras de (org). **Novo momento para as comissões**

**de empenho no Brasil. Sobre as condições da participação e do controle social no sistema público de emprego em construção.** São Paulo: A+ Comunicação, 2007.

SAUL, Ana Maria. Para mudar a prática de avaliação do processo ensino-aprendizagem. **Formação do educador e avaliação educacional: conferências, mesas-redondas**, v. 1, 1999.

UNESCO. **World Declaration on Education for All and Framework for Action to Meet Basic Learning Needs.** UNESCO: Jomtien, Thailand, 1990.

\_\_\_\_\_. **Educação de Adultos. Declaração de Hamburgo: Agenda para o futuro.** UNESCO: Hamburgo, Alemanha, 1997.

\_\_\_\_\_. **Declaração Mundial sobre Educação Superior: Declaração Mundial sobre Educação Superior no Século XXI: visão e ação, marco referencial de ação prioritária para a mudança e o desenvolvimento da educação superior.** UNESCO: Paris, 1998.

\_\_\_\_\_. **Conferência Mundial sobre Ensino Superior: As novas dinâmicas do Ensino Superior e Pesquisas para a mudança e o desenvolvimento social.** UNESCO: Paris, 2009.

\_\_\_\_\_. **Conferencia mundial sobre la educación superior - 2009: la nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo.** UNESCO: Paris, 2009.

\_\_\_\_\_. **Relatório Global sobre a Aprendizagem e a Educação de Adultos.** UNESCO: Hamburgo, 2010. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001886/188644por.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2020.

VALADÃO JÚNIOR, V. M.; RODRIGUES, H. G. Competências na pós-graduação: o olhar dos egressos. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 13, n. 2, p. 325-354, 30 jun. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.13058/raep.2012.v13n2.94>. Acesso em: 27 abr. 2021.

VEDUNG, Evert. **Evaluation de Políticas Públicas Y Programas. Madrid, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.** Instituto Nacional de Servicios Sociales, 1997.

WILDEMEERSCH, D; STROOBANTS, V. Aprendizagem transicional e facilitação reflexiva: o caso da aprendizagem para o trabalho. In: ILLERIS, Knud (org.). **Teorias Contemporâneas da Aprendizagem.** Porto Alegre: Penso, 2013. pp. 258-274.

## A CÂMARA DA CAPITANIA DA PARAÍBA: CRISE FISCAL E A ANEXAÇÃO A CAPITANIA DE PERNAMBUCO (1701-1755)

Lucas Guedes Pereira Arnaud Arroxelas<sup>1</sup>. Mozart Vergetti de Menezes<sup>2</sup>.

### RESUMO

Tendo em vista a inexistência de estudos sobre a câmara da Paraíba e o desaparecimento dos documentos internos dela, propôs-se um projeto de pesquisa. Assim, este capítulo objetiva apresentar e discutir as atividades empreendidas durante o segundo plano de trabalho, as discussões que desenvolvemos em torno do nosso objeto e ao que nossa pesquisa chegou. Para a sua efetivação, lançamos mão de uma pesquisa exploratória na documentação do Arquivo Histórico Ultramarino, elaborando fichas, realizando tratamento documental e procedendo análises quantitativas e qualitativas das fontes levantadas. A partir disso, foram produzidos alguns escritos e apresentações para eventos científicos. Com isso, além de suprir lacunas na historiografia e na memória histórica, foram fornecidos subsídios para que futuras pesquisas venham a se debruçar sobre a referida edilidade; do mesmo modo, lançamos os primeiros olhares sobre a câmara da Paraíba e trouxemos contribuições para a historiografia que estuda administração e política no império português.

Palavras-chave: câmara; capitania da Paraíba; império português

---

<sup>1</sup> Aluno (1). [lucas.guedes.1997@gmail.com](mailto:lucas.guedes.1997@gmail.com). (83) 98653-7749.

<sup>2</sup> Orientador (2). [mvm@academico.ufpb.br](mailto:mvm@academico.ufpb.br). (83) 98701-8706. As câmaras da capitania da Paraíba: um resgate histórico e documental (1589-1522)/ A Câmara da Capitania da Paraíba: crise fiscal e a anexação a Capitania de Pernambuco (1701-1755)

## APRESENTAÇÃO

Em 1908, após uma pesquisa fundamental para o desenvolvimento da historiografia paraibana, Irineu Ferreira Pinto (1977, p. 7) apontava “Felizmente, porém, cheguei ainda a tempo de salvar da voragem das traças estas preciosidades históricas que talvez dez anos depois não existissem. (sic.)” Aparentemente, o vaticínio do primeiro bibliotecário do Instituto Histórico e Geográfico da Paraíba se concretizou. Todavia, cabe acrescentar, muitos foram ainda os documentos que nem sequer chegaram a ele. Dentre estes, os internos da câmara, ou seja, as atas, registros, listas de eleitores e de receitas e gastos.

Todavia, engana-se quem pensa essa situação ser uma particularidade da Paraíba, o desaparecimento desse tipo de documentação se faz presente em uma série de outras localidades. Assim, apesar das peculiaridades e agravantes do estado, podemos concluir com Elza Régis de Oliveira (2012, p. 240): “O problema da preservação de documentos na Paraíba é apenas um aspecto de uma questão mais ampla de caráter nacional – o das fontes brasileiras.” Acrescentando que corresponde também a uma questão de memória histórica, a qual nenhum historiador pode se furtar.

Longe de uma mera digressão em discussões documentais, esses fatores estão intimamente ligados com o trabalho desenvolvido e o que se almejou com ele, além, é claro, de ajudar a situar o mesmo. Podemos dizer que esses elementos se ligam com o próprio ofício do historiador e a sua importância, além de se ligar a uma contribuição fornecida pelo projeto.

Por outro lado, quem realizar um rápido levantamento da produção historiográfica nos últimos anos verá o volume significativo de trabalhos sobre as municipalidades do império português desde a última década do século passado. Com novos aportes, ocorreu um estímulo natural a essas investigações, que mostraram a importância de se estudar esses objetos, devido à sua própria relevância dentro da monarquia portuguesa e para se pensar uma série de problemáticas da Época Moderna e dos dias atuais. Apesar desse influxo e do estímulo a ele relacionado, nenhum trabalho sobre o poder local na Paraíba colonial havia sido desenvolvido.

Observamos que a pesquisa realizada envolve contribuições de três níveis: 1) o mais própria e diretamente historiográfico, 2) o documental e 3) o da memória. São níveis que se interrelacionam com o que concerne à atividade do historiador, assim, vislumbramos a sua importância no processo formativo do pesquisador discente, algo fundamental para um projeto desse tipo, de iniciação científica.

Temos o primeiro trabalho sobre a câmara da Paraíba, que não só traz aportes sobre a instituição, como fornece um substrato fundamental para que futuras pesquisas venham a se desenvolver. De uma municipalidade “apagada” da historiografia e da memória histórica do estado, alcança-se e, ainda mais, permite-se que ela se torne objeto de estudo.

Além do mais, a presente e as futuras investigações em torno da edilidade se mostram capazes de trazer contributos para iluminar e nos fazer refletir acerca de uma série de elementos concernentes à história do Estado e à realidade atual.

Outrossim, sua contribuição na historiografia aparece com relevo também para o império português como um todo e para a historiografia sobre câmaras e administração em particular; tendo em vista tanto o valor de objetos como esse, quanto as possibilidades presentes no objeto em questão.

Quanto ao fator documental, a proposta de pesquisa aponta uma localização e identificação das fontes manuscritas envolvendo a câmara no Arquivo Histórico Ultramarino. Atividade que tem fins não só arquivísticos, mas de sedimentação de uma base sobre a qual futuras pesquisas poderão se desenvolver. Além do mais, aponta um caminho metodológico, que, diante do fechamento de uma oportunidade de acesso a informação, percorre outro caminho na perquirição de uma temática.

Em terceiro lugar, temos a memória, algo que jamais deve estar fora da perspectiva do historiador. Ao nos lançarmos ao trabalho diante do desaparecimento de certos documentos e procurando lançar luzes sobre uma instituição sobre a qual pouco se sabe, está-se também cumprindo uma tarefa em torno da memória. Alcança-se uma contribuição social de grande relevo. Todavia, cumpre-nos afirmar, é também necessário que, após a conclusão da pesquisa, continue-se os trabalhos em torno da memória histórica em torno dessa temática, o que cabe tanto aos historiadores, como à sociedade e o poder público. Recordamos aqui de uma importante passagem de Jacques Le Goff (2013, p.437): “A memória, na qual cresce a história, que por sua vez a alimenta, procura

salvar o passado para servir ao presente e ao futuro. Devemos trabalhar de forma que a memória coletiva sirva para a libertação e não para a servidão dos homens.”

Diante disso e com a consciência das contribuições que a pesquisa poderia trazer para a historiografia e para a sociedade, foi proposto o projeto de iniciação científica *As câmaras da capitania da Paraíba: um resgate histórico e documental*.

Em um primeiro momento, foi desenvolvido o plano de trabalho que leva o mesmo título do projeto. Nele, de agosto de 2019 a julho de 2020, trouxemos a proposto de levantar a presença da câmara nos documentos coligidos em *Datas e notas para a História da Paraíba* (1977), assim como iniciamos a pesquisa no Arquivo Histórico Ultramarino.

Tendo obtido a renovação do projeto, veio o plano de trabalho *A Câmara da Capitania da Paraíba: crise fiscal e a anexação a Capitania de Pernambuco (1701-1755)*, assunto deste capítulo, desenvolvido de agosto de 2020 a julho de 2021. Ao mesmo tempo que representa uma etapa diferente e com certa autonomia, não deixa de estar relacionada com a anterior; juntas, compõe uma só proposta científica.

Para isso, objetivamos apresentar o que foi o trabalho, suas atividades e procedimentos; o que ele proporcionou, os resultados trazidos, caminhos apontados e discussões estimuladas; e como ele se insere na historiografia da Paraíba e na sobre a temática.

Desse modo, uma discussão teórica será importante para situar nossa perspectiva e a pesquisa; assim como uma exposição sobre a metodologia e os procedimentos adotados; os resultados e discussões trazem aspectos emergidos da investigação levada a cabo, reflexões em torno do que foi encontrado e análises a respeito do objeto estudado; as conclusões sintetizam os debates e os pontos de chegada; as perspectivas trazem o que se ensaia no horizonte, as possibilidades e os futuros movimentos, alguns já em desenvolvimento.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Se hoje a historiografia vem apontando a importância de se estudar sobre as câmaras municipais e se evidencia o crescimento de trabalhos desse tipo, nem sempre foi



assim, tendo essa instituição sido relegada a segundo plano ou até desprezada a sua capacidade como objeto de análise.

Enquadradas em determinadas correntes teóricas, as municipalidades aparecem, quase que naturalmente, como possuindo pouco relevo, afinal, os movimentos políticos viriam da toda poderosa Coroa, responsável por dirigir seus domínios e submeter os colonizados. É como somos conduzidos a ler a questão ao trabalharmos com conceitos como absolutismo ou com a corrente do Antigo Sistema Colonial, por exemplo. O principal formulador desta, Fernando Novais, em seu clássico *Portugal e Brasil na crise do Antigo Sistema Colonial (1777-1808)* (1986), aponta:

A política colonial das potências visava por isso enquadrar a expansão colonizadora nos trilhos da política mercantilista; fazer com que as relações entre os dois *pólos do sistema* (metrópole-colônia) se comportassem consoante o esquema tido como desejável. Podemos, pois, particularizando esta primeira descrição do *sistema colonial* dizer que ele se apresenta como um tipo particular de relações políticas, com dois elementos: um centro decisório (*metrópole*) e outro (*colônia*) subordinado, relações através das quais se estabelece o quadro institucional para que a vida econômica da metrópole seja dinamizada pelas atividades coloniais. (1986, p. 62)

Antes dele, em contribuição basilar para a historiografia sobre colônia e para a interpretação do Brasil, Caio Prado Júnior (2011) já havia classificado, mesmo após algumas precisas observações sobre seu funcionamento, como um “mero departamento administrativo”. Ao que pese a importância desses trabalhos para a compreensão de uma série de elementos, estudos recentes vêm apontando o equívoco dessas teorias e sua incapacidade para entender diversas questões do período, dentre elas, o lugar e papel do poder local.

Antes da renovação ocorrida nos últimos anos na historiografia sobre império português, alguns autores já haviam dado importância à instituição camarária em seus escritos, dentre eles, o inglês Charles Boxer (2019), precursor de determinados olhares sobre as municipalidades. No Brasil, podemos destacar, entre outros, Oliveira Vianna, responsável por olhares sobre o âmbito local e a inserção social das edificações que se relacionam, não obstante as evidentes diferenças, com as perspectivas hoje em voga. Para observar isso, basta uma curta passagem: “Sintetizemos. -- O que houve, durante o período colonial, foi autonomia das administrações municipais.” (1999, p. 160)

De outro tipo, porém, são as perspectivas sobre as quais nos baseamos. Estas receberam seus primeiros estímulos do outro lado do Atlântico, especialmente com os trabalhos de António Manuel Hespanha, historiador português responsável por revolucionar a compreensão acerca da monarquia portuguesa na Época Moderna. Fundamental nesse aspecto é a caracterização desse sistema político como corporativo e polissinodal, assim como o seu desenvolvimento que leva ao conceito de monarquia pluricontinental. Começemos pelo primeiro.

(...) ao contrário do pensamento individualista, [o pensamento social medieval] era dominado pela ideia de "corpo", ou seja, de organização supra-individual, dotada de entidade diferente da das partes, prosseguindo fins próprios e auto-organizada ou auto-regida em função desses fins. (HESPANHA, 1986, p. 387)

Pela citação acima, somos apresentados à compreensão corporativa da sociedade e da política, que não só norteou a monarquia portuguesa no campo do pensamento como também no plano da organização do poder.

Esses diversos corpos, autônomos entre si, integravam-se em uma unidade. Relacionava-se a isso a ideia de ordem, que, no plano terreno, deveria procurar correspondência com a ordem universal, de fundamentação católica. Por outro lado, ao mesmo tempo que cada corpo possuía autonomia e funcionalidades próprias (o que se vincula com o autogoverno), eles deveriam atuar no sentido de um fim comum.

O poder, portanto, era partilhado. Quanto ao exercício do governo, este se dava de maneira mediatizada, por meio das diversas partes que compõem o todo, aqui – assim como em torno da monarquia pluricontinental – buscamos relacionar essa teorização com a de Lukács (2010) em torno do conceito de totalidade.

Jamais como senhor absoluto, mas como cabeça nessa ordenação, é que o rei tomava seu lugar. Também sua função não era dirigir com mão de ferro todos os outros componentes da monarquia e da sociedade, mas de manter a autonomia e a harmonia entre eles, tendo em vista o referido fim único, e representar exteriormente uma unidade.

O governo deveria, portanto, ser mediato; deveria repousar na autonomia político-jurídica (*iurisdictio*) dos corpos sociais e respeitar a sua articulação natural (*cohaerentia, ordo, dispositio naturae*) - entre a cabeça e a mão devem existir o ombro e o braço, entre o soberano e os oficiais executivos devem existir instâncias intermédias. (HESPANHA, 1986, p. 392)

Afinal, a política nesse período se caracterizava como passiva e regulativa, de acordo com um modelo jurisdicional, tendo como objetivo a justiça (que, em grande medida, assemelhava-se à própria noção de ordem). Observamos, portanto, como aquelas teorizações citadas algumas linhas acima não se fundamentam.

Alicerçados nessas compreensões, alguns historiadores, destacadamente João Fragoso (2012; 2019), vêm desenvolvendo um novo conceito para compreender a monarquia portuguesa em sua dimensão ultramarina, é o de monarquia pluricontinental. Todavia, sobre este conceito, que não se encontra ainda acabado, acrescentamos alguns desenvolvimentos próprios, oriundos de algumas reflexões ocorridas ao longo do projeto.

Na monarquia pluricontinental, vemos uma organização política cuja dimensão não se restringe aos limites territoriais do Reino, mas que se expande em diversos continentes. Esses diversos territórios, segundo nossa leitura, integram-se em um todo, cada qual de maneira específica, sem as particularidades se diluírem na unidade. Outrossim, podemos dizer que as instituições na América Portuguesa assumem contornos específicos, não obstante muitas similitudes com as reinóis e os caracteres gerais do império.

O centro político, de fato, encontra-se na Europa, mas sem que este se identifique com um núcleo diretor. O pluralismo de poder e a organização corporativa também se fazem presentes nessa dimensão. Ao lado dele, estão domínios, onde também se encontram poderes e com os quais a Coroa compartilha o governo do império.

Naquelas conquistas existiam, nos moldes do reino, repúblicas, e portanto, comunidades políticas (câmaras municipais) com a prerrogativa do autogoverno e, com ela, a negociação com a coroa. Ou ainda, a monarquia pluricontinental fala sobre a centralidade da coroa e da atuação das elites locais nas conquistas na gestão da monarquia. Assim, a conquista passa a ser mais um espaço no qual existiria a *pluralidade de centros de poder*, como acima referido, e nos centros uma hierarquia social que se confundia com o sentimento de lei (fatalidade e obediência). (FRAGOSO, 2019, p. 23)

Na base desse sistema político, estavam os municípios, que possuíam autogoverno, este sob responsabilidade das câmaras. Percebe-se que o conceito de monarquia pluricontinental fornece outro valor à instituição camarária, pondo-a em posição de destaque. Passemos a analisar agora esse poder.

A autonomia de poderes que vimos como constituinte da monarquia portuguesa se dava em diversos níveis, mas com especial força no município e no que toca a

administração camarária. Ela era também essencial para a governança do município, organizado como república e possuidor de relativo autogoverno. Essa autonomia das câmaras era também essencial a nível do império, tanto pelas condições de ação da Coroa, quanto pela força e papel das elites locais, assim como pela própria configuração estrutural do poder.

Por esse e outros motivos, no interior da ideia sistêmica de monarquia pluricontinental devemos sublinhar a ação dos municípios entendidos como repúblicas. Especialmente nas conquistas, pois nelas estava a escravidão e, portanto, o sustento da monarquia. Tanto em Portugal como nas conquistas, o município surgia como poder concorrente, pois os oficiais da Câmara eram eleitos por um colégio eleitoral formado por *homens bons*, cabendo a eles o cuidado do bem público. Ou seja: a esses homens cabia a justiça ordinária, a administração do mercado local, cuidados com a saúde, entre outros assuntos do cotidiano da comunidade. (FRAGOSO, 2012, p. 10)

Todavia, não se deve confundir esta com independência, nem a tomar em termos absolutos, é necessário sempre ter em vista a integração no todo orgânico do império, nas estruturas institucionais da monarquia e nas disputas de poder (capazes de trazer variações mais ou menos significativas nas relações existentes).

Compreendemos que o tipo de relação estabelecida entre poderes locais e poder central era de interdependência, que, por sua vez, aponta para uma complementaridade entre Coroa e câmaras, mas também para situações múltiplas e variáveis, não estanques e uniformes, onde se inserem as ações dos diversos sujeitos. Como aponta George Félix Cabral de Souza (2019), esse tipo de relação nos conduz à necessidade de investigar as negociações, o que pode ser visto através da comunicação política, campo de nossa pesquisa exploratória.

Ao mesmo tempo que a Coroa necessitava das câmaras para o exercício da governança da terra, o compartilhamento do governo a nível do império e para a governabilidade régia; as câmaras e as elites a elas vinculadas precisavam da Coroa para a efetivação de medidas tomadas pela instituição e iniciativas de interesse do referido estrato social. Além do mais, esse tipo de vinculação foi essencial para a unidade da monarquia pluricontinental e permanências em seu interior.

A municipalidade realizava a governança do município, atuava no governo do império, participava da dinâmica político e social dele e servia como espaço para que os interesses locais fossem postos. Essa atuação já aponta para o caráter das câmaras, que

eram, ao mesmo tempo, uma instituição do poder local, pertencentes a um império ultramarino e espaço de exercício do poder pela elite local.

## METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida foi de caráter exploratória, tendo sido estabelecida de acordo com o que o projeto pretendia alcançar. Desse modo, procuramos ler cada documento do fundo documental, localizando a presença da câmara nele e produzindo fichas. O tipo exploratório de pesquisa, assim, coaduna-se bem com o objetivo de levantar e estudar as ações dos camarários a partir da documentação do AHU, da qual falaremos mais à frente.

Como recorte, nós temos os anos finais do século XVII, tendo o restante da centúria, assim como o XVI, sido alvos da pesquisa no anterior plano de trabalho; e os 54 primeiros anos do século XVIII, período que vai do início do mesmo até a anexação da capitania da Paraíba à de Pernambuco.

Do mesmo modo, podemos afirmar que procedemos uma consolidação da nossa pesquisa no que se refere ao século XVI e XVII, não só pelo fechamento dos dados, como também pelas análises quantitativas e qualitativas que realizamos sobre eles.

Para a produção das fichas, utilizamos alguns tópicos, elaborados pensando no caráter da documentação e nos fins desse material, desse modo, elas tanto servem como subsídio para futuras pesquisas, como possibilitam, por si, uma análise quantitativa e o desenvolvimento de certas reflexões.

As fichas compõem-se dos seguintes tópicos: documento; localização digital; data crônica e tópica; tipologia documental; documento principal ou anexo; autor; destinatário; assunto; outras informações; e descritores. Por eles, pesquisadores que venham a se debruçar sobre a instituição camarária na Paraíba ou alguma temática correlata, podem facilmente localizar um documento de seu interesse.

Embora tenhamos procedido uma pesquisa exploratória nos dois períodos acima referidos, a andar da investigação e o trato com a documentação se deram de maneira

diversa, devido a questões que, embora diferentes, são inerentes à pesquisa científica, especialmente em uma desta natureza.

Um primeiro fator foi o fato de, ao adentrarmos no século XVIII, defrontamo-nos com um imenso mar de documentos, totalizando 1255 conjuntos documentais. Valor impossível de ser vencido da forma pensada inicialmente. Somado a isso, ocorreu a saída de uma membra da equipe, o que conduziria a que aquele valor fosse devassado por uma única pessoa, tarefa não hercúlea, mas, de fato, impossível.

Existiu ainda um terceiro fator. Notando a insuficiência teórica da historiografia em discutir certos aspectos em torno do poder local, viu-se como necessário dar um passo nesse sentido. Assim, dedicamo-nos também à reflexão sobre essas questões, leituras e produção de alguns escritos, tendo sido fundamental para o que produzimos em relação ao século XVII.

Por conseguinte, esse aperfeiçoamento teórico incidiu também na pesquisa documental, enriquecendo-a no momento de leitura dos documentos e na análise do material. Reflexão teórica e investigação empírica se encontraram de mão dadas, como deve ser na ciência da histórica.

Esses fatores nos conduziram a uma mudança no planejamento, o que implicou que realizássemos os trabalhos concernentes ao século XVIII de maneira diversa da que adotamos para o século XVII.

Para os finais do século XVII, foram lidos por completo 119 conjuntos documentais, compostos pelo documento principal e seus anexos, resultando em 80 fichas. Para o segundo período (1701-1755), realizamos um levantamento sumário da presença da câmara na documentação, percorrendo os 1255 conjuntos documentais e confeccionando 91 fichas. Todavia, estas se encontram ainda em material bruto, sendo necessário avançar nessa exploração, o que deve vir em futuras etapas do projeto. Não obstante, já traz alguns indicativos úteis para a nossa problemática.

Voltemos a falar de documentação, o que no trabalho historiográfico é algo incontornável. Lembro aqui de Evaldo Cabral de Mello (1995, p. 14): “bem se poderia dizer que os historiadores preferem falar de documentos, deixando a outros o cuidado de descobrir o sentido da história.”

A seção Paraíba dos documentos avulsos do Arquivo Histórico Ultramarino se constituiu como o fundo documental com o qual nós trabalhamos. Possuindo principalmente documentos que passaram pelo Conselho Ultramarino, o referido arquivo possui um rico acervo para quem se dedique a investigar sobre a administração dos domínios portugueses, especialmente no que toca à administração. Sendo, portanto, de grande valia para a perquirição em torno do nosso objeto.

Contendo, em grande parte, documentos de comunicação política, abre-se a possibilidade de se estudar a atuação dos poderes e a relação entre eles. Presta-se, do mesmo modo, para uma análise quantitativa. Todavia, é necessário que haja um tratamento adequado à natureza da fonte para que se extraia o máximo de informações possíveis e, a partir delas, levar a cabo análises.

O fato de esse acervo ter sido digitalizado pelo Projeto Resgate Barão de Rio Branco, importante para termos o contato com esse material, permitiu que nossas atividades não se vissem impedidas diante do advento da pandemia de COVID-19.

A pesquisa em arquivo não corresponde a um mero lançar de olhos sobre as fontes. São necessários alguns requisitos e saberes. Tem especial destaque nisso a paleografia, basilar para qualquer leitura de manuscritos do período. Outrossim, determinados conhecimentos em torno da arquivística e da diplomática são importantes na hora de ler o documento e produzir as fichas. Os já mencionados estudos em torno da historiografia também são de grande relevo, possibilitando um melhor entendimento do conteúdo da documentação e o desenvolvimento de análises.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a exposição dos resultados obtidos e construção das discussões em torno deles, procederemos de maneiras também distintas para os dois períodos referidos, pela própria característica dos mesmos e dos trabalhos que foram desenvolvidos em torno deles. Não obstante, há uma similitude que aproxima nosso tratamento desses objetos, decorreremos uma análise quantitativa da comunicação política.

Não obstante o plano de trabalho ora abordado tenha se dedicado apenas aos decênios finais dos seiscentos, ele se integra em um projeto maior, onde existiu um

anterior esforço de pesquisa do século XVI e demais anos do século XVII. Desse modo, empreenderemos aqui uma análise desses primeiros 116 anos, que vão da conquista da capitania ao fim do século XVII. Esse tipo de procedimento irá nos auxiliar a compreender melhor a atuação da câmara ao longo desse recorte e nos anos específicos deste plano de trabalho, ao mesmo tempo que integra os dois trabalhos e os consolida.

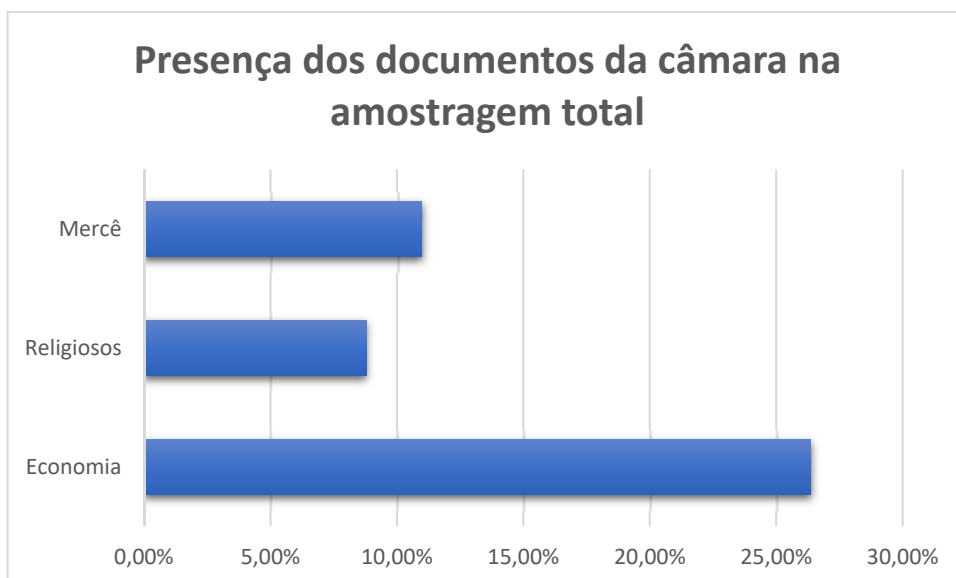
O recorte referido pode ser dividido em três períodos, em uma divisão que obedece ao momento da capitania da Paraíba e do império português, cabendo-nos observar como a câmara aparece neles. São também períodos com suas especificidades quanto à documentação. Assim, temos os primeiros anos, que vão da conquista da capitania até o início da dominação holandesa nela; a dominação holandesa; e o que segue à restauração do domínio lusitano, indo até o fim do século XVII.

Com 239 documentos principais e 426 anexos, os 16 anos do século XVI e o século XVII totalizam 665 documentos, desses, a câmara aparece em 160. Assim, a frequência de documentos por ano é de 5,73. Já a frequência de documentos da câmara é de 1,37, sendo essa distribuição feita de maneira não equitativa e tocando documentos diversos, o que implica a necessidade de observarmos cada período e realizarmos comparações.

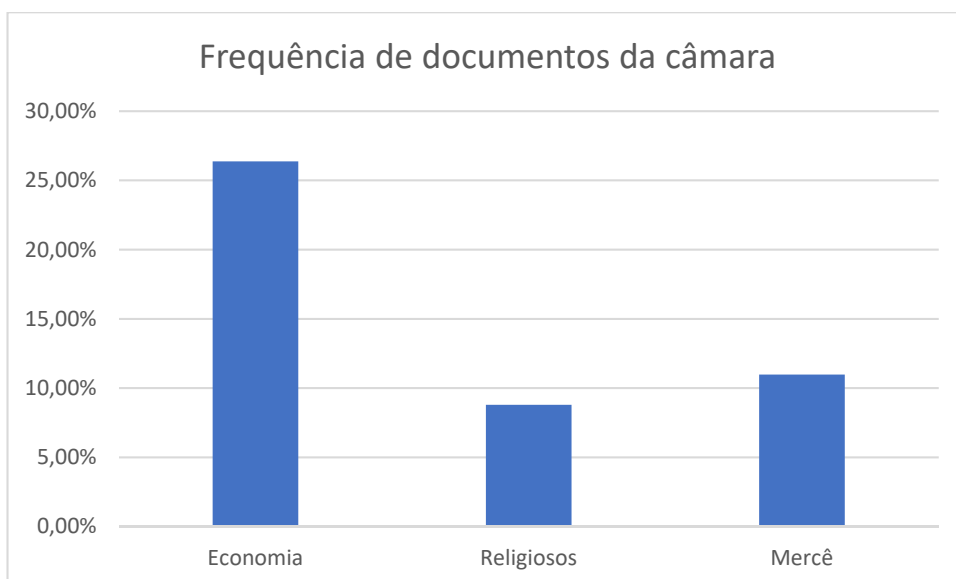
Todavia, podemos já apontar que a frequência 1,37 representa certo valor significativo, principalmente se o compreendemos dentro dos 5,73 totais. Na porcentagem de documentos da câmara dentro da amostragem total, temos 24,06%, ou seja, quase um quarto dos documentos do nosso fundo documental tem aparição da instituição camarária. Essa porcentagem indica justamente uma forte presença, o que pode ser também já denotador do nível de atividade. Todavia, não podemos nos perder nos valores totais, é necessário que observemos cada período em si, assim como outros indicadores.

Vendo os documentos totais de cada período, notamos uma grande predominância do terceiro, o mesmo se aplica aos documentos com aparição da câmara. Apresentando apenas dois anos a menos do que o primeiro período, possui, todavia, uma grande profusão da emissão de documentos. Assim, temos 120 documentos totais para o primeiro período, com 21 da câmara; 13 documentos no segundo período, com 2 da câmara; e 532 documentos no terceiro período, sendo 137 da câmara. Uma latente diferença.





É necessário, portanto, que recorramos à porcentagem. Dos documentos referentes aos primeiros anos, em 17,5% a câmara da Paraíba se faz presente; 15,38% durante a dominação holandesa; e 25,75% no terceiro período. Quanto à frequência, temos no primeiro período 2,44% totais e 0,42 da câmara; 0,10 totais e 0,68 da câmara no segundo período; e 11,31 totais do terceiro período contra 2,91 da câmara.

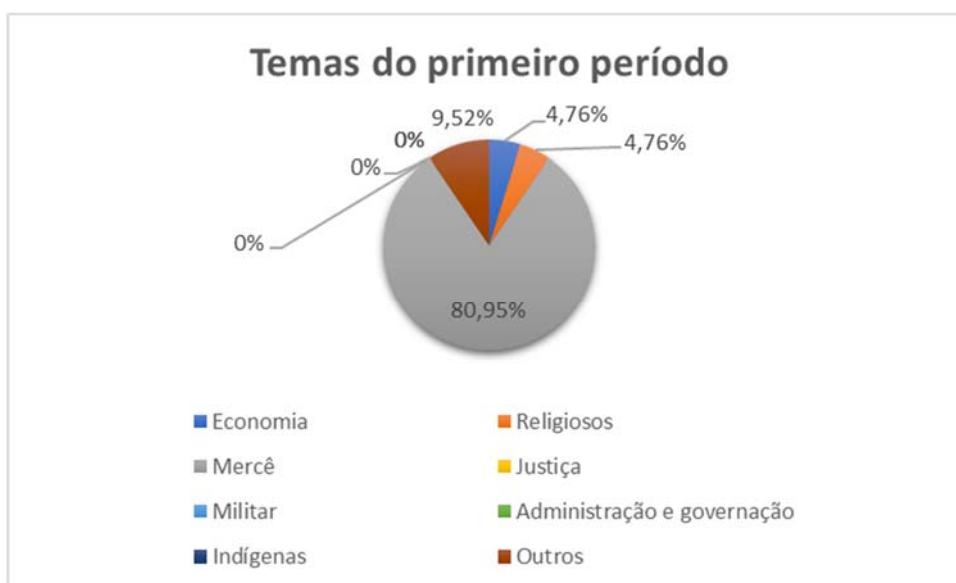


Embora com valores totais também mais elevados, a câmara aparece como mais presente no terceiro período. O primeiro tem uma atuação não tão destacada, mas que não se deve descartar, tendo em vista a comparação com os números totais. Já no que se refere à dominação holandesa, é difícil realizar qualquer inferência quanto a esse e a outros indicadores; os baixos valores parecem ter sido determinados quase que

totalmente pelo fundo documental, tendo em vista que a capitania se encontrava sob poder flamengo.

Em uma análise quantitativa, o historiador precisa sempre estar atento ao fundo documental, que é capaz de “pregar algumas peças”, uma atenção constante e balizamento das condições arquivísticas é essencial. “O manuseio de fontes seriadas obriga, portanto, o historiador a refletir cuidadosamente sobre a incidência que podem ter as condições de organização dessas fontes sobre sua utilização quantitativa.” (FURET, 1976, p. 56)

Bastante elucidador do caráter da atuação camarária nos três recortes referidos pode ser a questão da temática dos documentos em que ela esteve envolvida. No tocante aos primeiros anos, temos um grande predomínio da temática de mercês, que totalizam 80,95% dos documentos relacionados à câmara. Em segundo lugar, vem a categoria outros com 9,52%; em seguida, economia e religiosos com 4,76% cada. Justiça, militar, administração e governação e indígenas não apresentaram qualquer documento.



Para o período correspondente ao domínio holandês, os únicos dois documentos em que há alguma aparição da câmara tratam da temática militar. Embora a instituição camarária não existisse na Paraíba nesse momento, tendo a administração municipal substituída pelo sistema de escabinos<sup>3</sup>, é interessante notar que ela não saiu da pauta das

<sup>3</sup> Sistema de administração municipal presente nos Países Baixos; o seu modelo serviu para a governança local durante o domínio holandês sobre as capitanias do Norte, tendo havido adaptações e nuances particulares nas instituições da América. Os escabinos no Brasil holandês foi bem estudado por Fernanda Trindade Luciani (2012).

discussões que ocorriam no Conselho Ultramarino, o que pode ser indicativo da importância que as municipalidades possuíam para a administração do império.



Quanto ao terceiro período, até pelo maior volume de documentos, encontramos uma maior diversificação na distribuição dos temas. O primeiro lugar fica com a economia (33,57%), secundado por administração e governação (22,62 %); seguem justiça (12,40%), militar (9,48%), religiosos (8,75%), mercê (8,02%) e outros (5,10%).



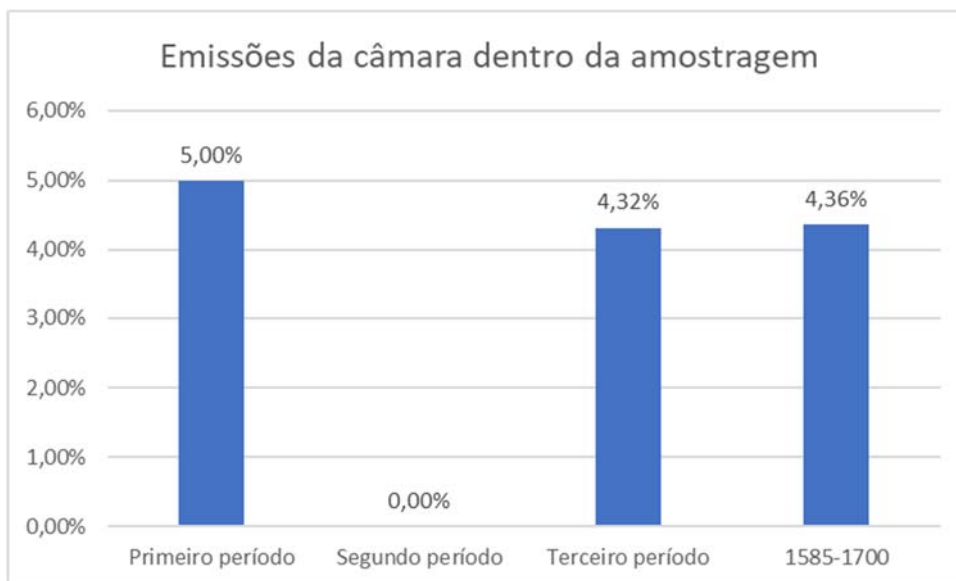
Ao analisarmos essas porcentagens em relação com a conjuntura em que estava inserida, conseguimos compreender melhor a atuação da câmara da Paraíba, assim como acrescentar um elemento importante na interpretação do próprio momento a que se referem.

Nos primeiros anos, a câmara se vê principalmente envolvida com a questão das mercês, o que pode ser explicado pela recente conquista do território, em que as mercês aparecem com grande destaque tanto como pedido pelos serviços prestados na guerra contra os potiguara, quanto para a própria montagem da estrutura da capitania. Todavia, tendo em vista esta, surpreende os baixos valores referentes à economia e administração e governação; uma possível resposta pode ser encontrada no fundo documental, tendo em vista a inexistência do Conselho Ultramarino nesse período e esses documentos serem de outra origem; mas também não podemos descartar a possibilidade de uma especificidade quanto à atenção a essas áreas ou os meios pelos quais foram erguidas.

Estar sob dominação holandesa explica os baixos valores totais e da câmara para o nosso segundo período. Como também o fato de os poucos documentos referentes à câmara tematizarem questões militares, tendo em vista a situação de guerra.

No tocante ao terceiro período, é justamente o contexto de reestruturação econômica e administrativa característico do pós-guerra holandesa que nos ajuda a compreender os maiores valores estando com economia e administração e governação, assim como os números significativos para justiça e militar. Todavia, é importante notar que, embora não desprezível, as mercês não possuem grande destaque, o que seria natural de ocorrer em um momento após a reconquista da capitania “à custa do nosso sangue, vidas e fazendas”, como expressa o *topos* tão encontrado nesses anos.

Por fim, analisemos as emissões da câmara, que totalizam 5% do total de documentos do primeiro período; 0% do segundo (o que é natural, já que a câmara não existia); 4,32% do terceiro. Este último muito próximo da porcentagem dos 116 anos, que é de 4,36%, o que parece nos mostrar o condicionamento desta em relação à quantidade de documentos do terceiro período.



Nos primeiros anos, todas as emissões da câmara não possuem destinatário informado. Quanto às tipologias, tratam-se de três certidões e três termos trasladados, tipologias muito encontradas em documentos de mercês, que nem sempre apresentam destinatário informado. Assim, os dados parecem se coadunar para a imagem de uma câmara com pouca propositura ao Poder do reino ou aos Poderes da Coroa na conquista e tendo sua atuação mais envolta com as mercês.

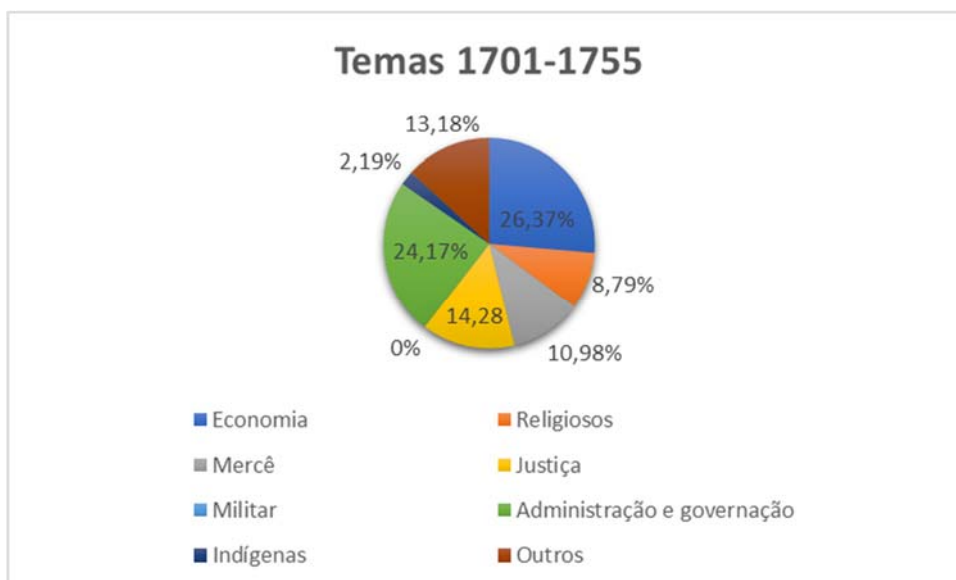
Já o terceiro período tem 82,60% de suas emissões destinadas ao Poder do reino; vindo em seguida, mas com boa margem de diferença, os destinatários não informados, que possuem 13,04%; e, depois, os Poderes da Coroa na conquista, com 4,34%. Por conseguinte, vemos uma comunicação direta com o Poder do reino, que totaliza também 41,25% das emissões do período, sendo o principal produtor de comunicação política desses anos. Uma emissão direta que pode dizer respeito à característica anteriormente observada, a da relação com a situação de reestruturação econômica e administrativa da capitania; que, agora com esse dado e em relação com os demais, podemos inferir que a municipalidade tomou uma posição ativa diante da situação da capitania, algo que difere dos outros dois períodos aqui tratados e que aponta para uma especificidade deste terceiro momento.

Os dados obtidos pelo levantamento sumário do período 1701-1755 não nos permitem tomar tantas conclusões. Não obstante, fornecem-nos olhares preliminares, essenciais para os ulteriores desenvolvimentos da pesquisa em torno desses anos, especialmente quando o levantamento e a organização das fontes possibilitar uma serialização das mesmas.

Dos 1255 documentos principais, 91 possuem referências centrais à câmara, o que resulta em uma porcentagem de 7,25% de presença da municipalidade. Tendo em vista o caráter preliminar do levantamento, a possibilidade é que aumente o valor absoluto, mas há incerteza quanto ao percentual. Todavia, por ora, encontramos uma porcentagem acima do que foi visto para qualquer dos três períodos correspondentes aos primeiros 116 anos da capitania.

Já a frequência de documentos da câmara por ano é de 1,68. Desse modo, encontra-se acima dos primeiros anos e dos de dominação holandesa, mas abaixo dos 47 anos finais do século XVII. Todavia, a frequência total de documentos é maior para esses anos do século XVIII do que os 54 anos finais da centúria anterior. Apesar de emergir a suspeita de que haja um declínio da atuação da municipalidade entre esses 1654-1700 e 1701-1755, só é possível chegar a tal conclusão com o avanço do levantamento e a serialização dos documentos da primeira metade dos setecentos; antes disso, qualquer conclusão é impossível.

A economia é o tema mais presente nessa documentação que envolve a câmara, tendo 26,37%; logo após há administração e governança, com 24,17%. Depois, há, em ordem crescente de porcentagem: justiça (14,28%), outros (13,18%), mercê (10,98%); religiosos (8,79%) e indígenas com (2,19%); já os que abordam assuntos militares não se fazem presentes. Cabe destaque para certa semelhança com o período 1654-1700, para a aparição da temática dos indígenas e para a ausência da questão militar. Novamente, qualquer interpretação ainda não pode ser feita, mas esses dados nos apontam para a própria conjuntura vivida pelas capitanias do Norte nessa primeira metade de século.



Importante diferença está nas emissões da câmara, que alcançam o valor de 41, tendo um percentual de 3,26% dentro do fundo documental. Temos, por conseguinte, uma porcentagem menor que outros períodos, com exceção do de dominação holandesa, mas este não cabe comparação. Todavia, uma frequência anual maior, 0,75 contra 0,11 dos primeiros anos, 0 do segundo e 0,48 do terceiro período.

Como destinatário dessas emissões realizadas pelos camarários, temos o Poder do reino, o que não só traz uma aproximação com o período 1654-1700, mas faz com que se enquadre na tendência geral das comunicações políticas, que apresentam essa característica; não sendo isso, portanto, especificidade da câmara da Paraíba ou dos anos 1701-1755.

Mesmo correndo o risco de ser repetitivo, destaco novamente que esses dados se encontram em um estágio apenas inicial. Em uma futura etapa do projeto, as atividades de levantamento irão ser aprofundadas, possibilitando a superação dessa fase preliminar, o avanço da análise e a realização de inferências e conclusões. Os primeiros passos, no entanto, já foram dados e se encontram aqui apresentados.

## CONCLUSÕES

A pesquisa exposta acima chegou ao término de uma etapa, mas outras deverão vir a se somar, dentro e fora do projeto. Todavia, neste que o presente capítulo trata, vieram já importantes resultados e contribuições, não só aos pesquisadores que realizaram essa empreitada, mas também à comunidade científica e à sociedade.

Pela parte que antecedeu estas conclusões, observamos que a pesquisa contribuiu para esclarecer a atuação da câmara da Paraíba. Para os três períodos dos primeiros 116 anos, vimos três situações diferentes, o que nos fala tanto da instituição como da situação da capitania e da monarquia portuguesa.

No primeiro, temos uma câmara envolvida principalmente com questões de mercê, havendo pouca propositura para os poderes centrais e atuando pouco de maneira direta sobre a situação da capitania.

Apesar de inexistente, a câmara da Paraíba continuou sendo temática dos debates na comunicação política do período holandês. Isso indica a importância que as municipalidades assumiam no império português e como elas estavam envolvidas nas perspectivas de restauração do domínio lusitano.

Nos anos que vão de 1654 a 1700, temos uma câmara ativa quanto ao contexto vivido, agindo de maneira direta sobre a situação de reconstrução econômica e administrativa da capitania. Notamos também como são falsas as ideias que pretendem caracterizar as edilidades como executoras de ordens da metrópole e passivas.

Por outro lado, os 54 primeiros anos do século XVIII nos trazem importantes dados, especialmente esclarecedores quando comparados com os períodos que o antecederam. Entretanto, é necessário que avancemos na pesquisa para tirar conclusões a respeito deles.

Além desses aspectos, é relevante que comparemos o que foi feito com o que propomos inicialmente quando do envio da proposta desse plano de trabalho. O objetivo geral de levantar e estudar as ações dos camarários na documentação do AHU foi plenamente cumprida, existindo significativos avanços na compreensão desse objeto e no suporte e incentivo para o desenvolvimento de outras pesquisas.

O objetivo específico de iniciar o discente nos métodos e técnicas da pesquisa histórica também foi realizado, como se pode ver pelos trabalhos acadêmicos escritos e apresentados quando da vigência do plano de trabalho e pelo mestrado que está sendo desenvolvido. O mesmo pode ser dito sobre a capacitação do discente quanto ao manejo de fontes para a produção de relatórios e textos científicos.

No que diz respeito à identificação das ações da câmara e dos agentes da vereação entre 1701 e 1755, quanto aos seus vínculos sócio-econômicos e a complexificação das dinâmicas sociais, políticas e administrativas e a crise fiscal; também foi concretizado. Se para o referido recorte, isso foi feito de maneira sumária, tendo em vista os fatores já expostos anteriormente; para o século XVII, foi-se além, com análises sendo produzidas.

Chegando a esse momento, o leitor poderá notar que o projeto foi capaz de trazer relevantes contribuições. Estas, porém, não cessam nesse momento, ao se chegar a esse ponto, novos horizontes se abrem, é preciso caminhar.



## Perspectivas

Tendo alcançado este estágio do desenvolvimento da pesquisa e do projeto, outros se ensaiam no futuro ou começam a se realizar no presente, não porque nossas atividades estão inconclusas ou porque outra etapa ainda virá; mas pelo próprio movimento da ciência, que não só apresenta uma autossuperação constante, como também ocorre o ininterrupto surgimento de novas problemáticas e questões a serem investigadas. Relacionado a isso, Jörn Rüsen (2001, p. 57) expressa: “Pode-se falar também, contudo, de carência estrutural do homem. Ela se caracteriza pelo fato de que a satisfação de determinadas carências é sempre também um processo de produção de novas carências.”

Não obstante, se antes a câmara da Paraíba se encontrava em quase completa obscuridade, agora, é possível não só a visualizarmos, mas também a compreender melhor. A lacuna historiográfica foi enfrentada, assim como a documental; o objeto câmara da Paraíba aparece como sendo possível de se estudar e já também como objeto de estudos e análises, que nos fornecem as primeiras imagens sobre essa instituição.

Avançamos também no sentido da memória histórica na Paraíba, com essa importante instituição sendo passível de ser vislumbrada historicamente pela população, contribuindo para a construção de uma consciência histórica que passa pela municipalidade. É importante, nesse momento, que o meio acadêmico e, principalmente, o poder público tragam projetos no sentido de trabalhar a câmara da Paraíba no que toca à memória.

Além da nova etapa do projeto, que deverá trazer um aprofundamento no levantamento documental entre 1701 e 1755, também ocorrerá em um futuro breve a produção de um catálogo com os documentos da câmara. Esse material cumprirá um dos principais objetivos do projeto (o qual já começa a ter seus efeitos), o de subsidiar novos trabalhos de pesquisa sobre o poder camarário da Paraíba.

Sem nos restringirmos à questão do suporte a outros pesquisadores, trouxemos leituras e análises sobre a câmara da Paraíba, expressas em alguns textos e apresentações acessíveis à comunidade científica e à sociedade, resultando em contribuições de fato à historiografia, em especial à que trata sobre política e administração no império português.

## REFERÊNCIAS

ACIOLI, Vera Lúcia Costa. **A escrita no Brasil colônia: um guia para leitura de documentos manuscritos**. 2. ed. Recife: Fundação Joaquim Nabuco: Massagana, 2003.

ARROXELAS, Lucas Guedes Pereira Arnaud. **Leituras sobre o poder no município da América Portuguesa**: aportes a partir da relação entre câmara, elite da república e bem comum no século XVII. 148 f. 2021. TCC/Graduação em História – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2021.

ARROXELAS, Lucas Guedes Pereira Arnaud; BRANDÃO, Maria Eduarda de Medeiros; MENEZES, Mozart Vergetti. As câmaras da capitania da Paraíba: um resgate histórico e documental. In. **Anais eletrônicos do VI Encontro Nacional do Núcleo de Estudos do Mundo Atlântico e do II Encontro Nacional do Núcleo de Estudos Impérios Coloniais**. (11-13, novembro, 2019). Recife (PE). Recife: Ed. UFPE, 2019. 142-157.

ARROXELAS, Lucas Guedes Pereira Arnaud; MENEZES, Mozart Vergetti de. Entre o município e a monarquia pluricontinental: prolegômenos conceituais para uma releitura sobre as câmaras da América Portuguesa. In: XIX ENCONTRO ESTADUAL DE HISTÓRIA ANPUH-PB, 19., 2020, Online. **Anais do XIX Encontro Estadual de História ANPUH - PB: História: liberdades e direitos**. João Pessoa: Editora do CCTA, 2021. v. 19, p. 293-302.

BELLOTTO, Heloísa Liberalli. **Arquivos permanentes**: tratamento documental. São Paulo: T. A. Queiroz, 1991.

BERWANGER, Ana Regina; LEAL, João Eurípedes Franklin. **Noções de paleografia e diplomática**. 3. ed. Santa Maria: Editora UFSM, 2008.

BOXER, C. R.. **O Império ultramarino português 1415-1825**. Lisboa: Edições 70, 2019.

FRAGOSO, João. Elites e hierarquias sociais numa conquista americana da Monarquia pluricontinental lusa (Rio de Janeiro, séculos XVII e XVIII): algumas questões sobre o tema. In: ALMEIDA, Carla Maria Carvalho de (org.). **Diálogos com o império**: câmaras ultramarinas e comunicação política na monarquia pluricontinental portuguesa (séculos XVI e XVII). Belo Horizonte: Fino Traço, 2019. p. 17-71.

FRAGOSO, João. Introdução. In. FRAGOSO, João; SAMPAIO, Antônio Carlos Jucá de. (Orgs.). **Monarquia pluricontinental e a governança da terra no ultramar atlântico luso**: séculos XVI-XVIII. Rio de Janeiro: Mauad X, 2012. p. 7-16.

FRAGOSO, João; MONTEIRO, Nuno Gonçalo (orgs.). **Um Reino e suas repúblicas no Atlântico**: comunicações políticas entre Portugal, Brasil e Angola nos séculos XVII e XVIII. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2017.

FURET, François. O quantitativo em história. In. LE GOFF, Jacques; NORA, Pierre. **História: novos problemas**. Rio de Janeiro: F. Alves, 1976.

HESPANHA, António Manuel. **As vésperas do Leviathan**: Instituições e poder político. Portugal (séc. XVII). Rio de Mouro: António Manuel Hespanha, 1986.

LE GOFF, Jacques. **História e memória**. 7. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2013.

LUCIANI, Fernanda Trindade. **Munícipes e Escabinos**: poder local e guerra de restauração no Brasil Holandês (1630-1654). São Paulo: Alameda, 2012.

LUKÁCS, György. **Prolegômenos para uma ontologia do ser social**: questões de princípios para uma ontologia hoje tornada possível. São Paulo: Boitempo, 2010.

MELLO, Evaldo Cabral de. **A fronda dos mazombos nobres contra mascates**: Pernambuco 1666-1715. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

MENEZES, Mozart Vergetti de. **Colonialismo em ação**: fiscalismo, economia e sociedade na capitania da paraíba (1647-1755). João Pessoa: Editora da UFPB, 2012.

MENEZES, Mozart Vergetti de; CHAVES JÚNIOR, José Inaldo. "A sempre leal cidade da Paraíba": culturas históricas e culturas políticas em uma capitania do império português (séculos XVII e XVIII). **Saeculum**: Revista de História, João Pessoa, v. 39, p. 351-370, 2018.

NOVAIS, Fernando. **Portugal e Brasil na crise do Antigo Sistema Colonial** (1777-1808). 4. ed. São Paulo: Hucitec, 1986.

OLIVEIRA, Elza Régis de. **A Paraíba na crise do século XVIII**: subordinação e autonomia (1755-1799). 2. ed. João Pessoa: Editora Universitária, 2007.

OLIVEIRA, Elza Régis de. **Teoria, história e memória**. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2012.

OLIVEIRA, Elza Regis de; MENEZES, Mozart Vergetti de; LIMA, Maria da Vitória Barbosa. **Catálogo dos documentos manuscritos avulsos referentes à capitania da Paraíba, existentes no Arquivo Ultramarino de Lisboa**. João Pessoa, Editora da UFPB, 2013. 2 volumes.

PINTO, Irineu Ferreira. **Datas e Notas para a História da Paraíba**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 1977. 2 v.

PRADO JÚNIOR, Caio. **Formação do Brasil contemporâneo**: colônia. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

PUNTONI, Pedro. **O Estado do Brasil**: poder e política na Bahia colonial (1548-1700). São Paulo: Alameda, 2013.

RÜSEN, Jörn. **Razão histórica**: teoria da história: fundamentos da ciência histórica. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001.

SOUZA, George F. Cabral de. Municípios na América Portuguesa: uma aproximação à produção epistolar das câmaras das capitanias de Pernambuco e Itamaracá (séculos XVI-XVIII). In: ALMEIDA, Carla Maria Carvalho de (org.). **Diálogos com o império**: câmaras ultramarinas e comunicação política na monarquia pluricontinental portuguesa (séculos XVI e XVII). Belo Horizonte: Fino Traço, 2019. p. 111-146.

VIANA, Oliveira. **Instituições Políticas Brasileiras**. Brasília: Conselho Editorial do Senado Federal, 1999.

## A ELEIÇÃO DE 1958 E OS DEPUTADOS ESTADUAIS ELEITOS: CONJUNTO SOCIAL, ELITES E ESTRATÉGIAS DE PODER

Mariana Karen Alves dos Santos<sup>1</sup>. Martinho Guedes dos Santos Neto

### RESUMO

Este texto tem por objetivo analisar a formação dos grupos políticos e das elites políticas-partidárias paraibanas a partir dos dados eleitorais disponíveis no Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba - TRE-PB do ano de 1958. Consideramos para este estudo, os candidatos eleitos aos cargos de representantes estaduais; analisamos um conjunto de dados que incluíram: a formação superior dos eleitos, as suas principais atividades econômicas, quantidade de mandatos exercidos, tradição familiar e dinâmicas partidárias; características essenciais que possibilitaram a verificação dos perfis parlamentares e a consequente construção de um perfil da elite política/partidária paraibana em 1958. Reunindo o esforço cumulativo da pesquisa em traçar e estudar as elites políticas paraibanas e suas permanências.

Palavras-chave: Elites Políticas. Relações de poder. Paraíba 1958. Partidos Políticos.

---

<sup>1</sup> Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Representação parlamentar e poder político: grupos políticos, elites partidárias e deputados na Assembleia Legislativa da Paraíba pós 1930/A eleição de 1958 e os deputados estaduais eleitos: conjunto social, elites e estratégias de poder.

Estudante de Iniciação Científica: Mariana Karen Alves dos Santos (mkarenalves@gmail.com)

Instituição de Vínculo da Bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br) e-mail:cadastrocgaic@propesq.ufpb.br)

Orientador(a): Martinho Guedes dos Santos Neto (martinho.grad@gmail.com)

## 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 se constituiu como parte integrante do projeto de Iniciação Científica (IC): “Representação parlamentar e poder político: grupos políticos, elites partidárias e deputados na Assembleia Legislativa da Paraíba pós 1930”, elaborado e orientado pelo professor Dr. Martinho Guedes dos Santos Neto, no Programa de Iniciação Científica/PIBIC-UFPB e com vigência no período (2020-2021).

A pesquisa direcionou as discussões e as análises das elites políticas atuantes no cenário paraibano de 1958, através da construção de um perfil dos representantes estaduais eleitos, adicionando discussões acerca das regiões de mais influências dos mesmos. Ponderamos dados que demonstram a quantidade de votos recebidos pelos mesmos além da especificação dessa informação com os municípios existentes no período estudado.

Considerando as pesquisas que abordaram a mesma perspectiva de estudo em temporalidades mais anteriores como de 1930 a 1945, 1947 a 1950, podemos observar os mesmos aspectos com permanências período de análise, o que nos leva a verificar se em 1958 as mesmas elites e suas características dominantes continuaram a predominar no cenário eleitoral e político. Durante a Era Vargas (1930-1945), temos dois momentos cruciais para compreendermos as (re)organizações políticas que ocorreram durante o período, sendo no primeiro momento os anos de 1930 a 1945, quando então tem-se o objetivo de centralização política proposto por Vargas, que busca exercer sua influência nos Estados com a atuação dos interventores.

O sistema de interventorias funcionou como uma ponte entre os interesses de Vargas e os interesses da elite política local, ainda com forte tendência personalista na política paraibana resultante de protagonismos e influência na dinâmica política e partidária local: como é o caso de José Américo de Almeida e Ruy Carneiro. Posteriormente, temos a análise de um pós-1945, que já configurou como uma nova organização política através da regulamentação partidária, que obrigou os partidos políticos a se enquadrarem em um cenário nacional.

Ao traçar o perfil das elites políticas presentes no pós-30, através dos representantes constituintes estaduais em exercício, nota-se que parte da identificação da representatividade política da época tem bases ligadas à terra, à tradição familiar na política e a uma formação superior majoritariamente em ciências jurídicas, visto que 33% sob atuação estadual e 71% no federal. Esse perfil é ainda mais notável no pós-1945, mesmo com a configuração de (re)organização política através dos partidos, os dados ainda permanecem reforçando essas mesmas características como pontos fortes e pouco mutáveis da elite política paraibana entre as décadas de 30, 40 e 50. 6 Em 1947, 51% dos representantes eleitos a cargos legislativos estaduais e federais são formados em Direito, enquanto em 1950 este número diminuiu mas continua expressivo com cerca de 37%.

Já no que se refere às atividades econômicas, predominantemente ligadas à terra, 40% dos deputados eleitos estaduais em 1947 eram proprietários rurais, número que no período da década de 30 estava a cerca de 26%, o que nos mostra um reforço maior dessa característica e que ainda se mantém quase com a mesma força de 1947, em 1950 com 38%. Entretanto, as características que mais apresentaram crescimento ao longo dos anos, se referem a tradição familiar e a reeleição desses políticos para outros cargos públicos.

Em 1930, apenas 25% dos representantes possuíam familiares em outros cargos políticos, percentual que em 1947 chegou a 72,5% e em 1950 marcou os 96%, demonstrando que quase todos os representantes possuíam linhagens familiares dentro da política. Já no que se refere a reeleição, dos representantes em atividade no pós-30, 54% conseguiram se reeleger para outros cargos, em 1947 chegaram a 66% e em 1950, o número chegou a 84%, não havendo grandes transformações no cenário político local. O que nos permite perceber a permanência desse perfil nos fins da década de 1950, para tanto, buscamos compreender como essas características interferem e influenciam na dinâmica política paraibana através dos dados obtidos dos representantes eleitos em 1958, objeto de estudo desta pesquisa.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A análise e compreensão das elites políticas permite novas perspectivas sobre as dinâmicas políticas e da representação de poder de uma sociedade, fazendo com que seja possível entender as redes de influência desses grupos no âmbito político, econômico e social paraibano. Para tanto, conduzir uma pesquisa sobre as elites políticas paraibanas requer a organização dos dados quantitativos utilizados no processo de identificação dessa elite.

As principais características estudadas são: a formação superior dos representantes, na qual temos desde o período Imperial (1822-1889) uma recorrência de uma elite de letrados (CARVALHO, 2013) no poder público brasileiro; a atividade econômica, onde muitos apresentavam uma dualidade econômica pautada na terra e no exercício de outras ocupações profissionais, como por exemplo: alguns que tinham formação superior em direito, e além de atuar na área também eram proprietários rurais; os que detinham uma tradição familiar, ou seja, aqueles que possuíam um grau de parentesco com outros representantes políticos e a recorrência da quantidade de mandatos exercidos.

O que nos mostra, a partir da combinação dessas características, a consolidação de um perfil dos membros da elite política paraibana. Além disso, essas características também podem ser somadas a novos fatores para a obtenção de um poder político influente. As dinâmicas partidárias durante a primeira República (1889-1930) e até mesmo durante a Era Vargas (1930-1945), atendiam aos interesses das grandes famílias paraibanas, combinando o fator econômico: por serem grandes proprietários de terra e a tradição familiar, já que estavam em atuação no âmbito político.

Esses dois fatores combinados também podem ser compreendidos dentro de um mapeamento do poder, onde podemos observar quais os municípios em que os representantes eleitos foram mais votados, possibilitando a compreensão da influência do poder político dentro das localidades e dos espaços municipais, provenientes de famílias tradicionais da região que possuíam domínio político e econômico dentro dos municípios. Dessa forma, conseguimos uma visão mais detalhada acerca do campo político paraibano e suas performances geradoras do habitus, ao qual o objetivo principal centra-se na perpetuação do poder.



O campo político (BOURDIEU, 1998), é em uma de suas diversas interpretações, um espaço simbólico no qual os agentes sociais determinam e legitimam seus representantes, enquanto o habitus é o produto de um conjunto de ações, subjetivas, articuladas, relacionadas e experienciadas a partir de um lugar social. O habitus quando implementado no campo político, busca efetivar-se como principal ferramenta para a obtenção de um poder simbólico (BOURDIEU, 1998), tornando os atores políticos protagonistas do cenário político.

É possível encontrar esses fatores quando identificamos as elites políticas e seus comportamentos dentro das dinâmicas de poder. Na Paraíba de 1958, buscamos compreender ao traçar um perfil dos representantes estaduais, como estes podem ou se consolidam na configuração política local, através de características combinadas em uma pesquisa de estruturação prosopográfica. Identificar características em comum entre os representantes que se configuram dentro de uma elite política, nos permite traçar um perfil recorrente dessa elite, a consequência de cada um desses aspectos combinados garante a permanência e influência dessa elite no cenário político, econômico e social.

Para tanto, há outro aspecto que deve ser levado em consideração nos jogos de poder: a terra. Majoritariamente, o poder da elite política paraibana está atrelado à terra, sendo capaz de manipular e implementar seus detentores no controle do poder local. A “territorialização do poder” (RAFFESTIN, 1993) nos permite visualizar o domínio das estratégias políticas dentro dos limites estaduais, regionais e municipais para além do sentido apenas das divisas territoriais.

## METODOLOGIA E ANÁLISE

Com a obtenção das informações que formam um perfil dos candidatos eleitos, é possível perceber que as dinâmicas partidárias durante a primeira República (1889-1930) e até mesmo durante a Era Vargas (1930-1945), atendiam aos interesses das grandes famílias paraibanas, combinando o fator econômico: por serem grandes proprietários de terra e a tradição familiar, já que estavam em atuação no âmbito político. Esses dois fatores combinados também podem ser compreendidos dentro de um mapeamento do poder, onde podemos observar quais os municípios em que os

representantes eleitos foram mais votados, possibilitando a compreensão da influência do poder político dentro das localidades e dos espaços municipais, provenientes de famílias tradicionais da região que possuíam domínio político e econômico dentro dos municípios.

As noções geográficas de poder estabelecidas pelos atores políticos, nos permite observar que as elites paraibanas possuem mais influência política em determinados municípios ou regiões, geralmente ocorridas de uma personalidade ou grupo (principalmente por raízes familiares na localidade) e com um considerável nível de influência sob determinada região. Característica identificada através dos dados obtidos no site do Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba (TRE-PB) sobre os locais onde os representantes estaduais obtiveram mais votos.

Portanto, uma das principais ferramentas de visualização e análise desta pesquisa consistiu no mapeamento do poder territorial dos deputados estaduais, criando e adaptando as informações em um mapa que nos mostra as principais zonas de influência política desses representantes em 1958 e demonstra onde cada deputado estadual eleito foi mais votado a partir dos elementos disponíveis no site do TRE-PB, como a quantidade de votos recebido e a disposição destes em cada município de origem dos mesmos.

Para a construção do mapeamento foram necessárias algumas etapas: 1º Identificar a quantidade de votos e de municípios onde os deputado estaduais 9 receberam votos; 2º Sistematizar e idealizar as estruturas, para entender qual tipo de mapa poderia ser utilizado e 3º Buscar um mapa elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, que fosse do período pesquisado ou que se aproximasse mais do mesmo. Em seguida, novos processos foram incorporados, pois houve a necessidade de adaptação das informações encontradas online, visto que a pandemia causada pela COVID-19 impossibilitou a busca por informações de modo presencial.

Na identificação da quantidade de votos e de municípios onde os deputados estaduais receberam votos, todos os dados estavam disponíveis no próprio site do Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba (TRE-PB), na área de consulta a eleições anteriores, assim como outras especificações. Uma vez que foi localizado dados que nos permitem ter informações sobre os municípios em que cada representante estadual teve votos, é necessário sistematizar e idealizar as estruturas do mapa com esse conjunto de dados adquiridos.

Neste sentido, o mapa em si precisou ter as divisões políticas, ou seja, fez-se necessário a delimitação territorial de cada município existente na Paraíba no ano de 1958, a fim de dispor a indicação de onde está localizado cada município. Então seria necessário a busca por um mapa elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, órgão atuante como provedor de dados e demais informações sobre o país, atendendo as esferas federais, estaduais e municipais, para assegurar as informações dispostas no material elaborado por esta pesquisa.

Todavia, na biblioteca online do IBGE, não consta um mapa da Paraíba que seja do ano exato de 1958, sendo necessário utilizar da divisão política da Paraíba de 1951 (ID: 7144), sendo o único mapa mais próximo do período estudado. O mapa encontrado, possui uma estruturação completa com divisões políticas e econômicas, sendo fundamental a adaptação, já que apenas a limitação dos municípios era de fato necessária.

Outro ponto a ser destacado é que de 1951 a 1958, há a emancipações e com isso, a criação de novos municípios, como: Alagoinha, Aroeiras, Coremas, Malta, Pedras de Fogo, Pilões, Pirpirituba, Pocinhos, São Mamede, Serra Redonda, Solânea e Uiraúna, criados em 1953, além do município Prata, criado em 1955; Cabedelo e Rio Tinto em 1956; Belém, Juazeirinho e Remígio em 1957; por último, Gurinhém e Mari, criados em 1958. Todos esses, estão identificados dentro de seus “municípios de origem” dispostos em 1951.

Concluída esta fase de adaptação dos limites territoriais, tivemos pronto o 10 corpo essencial do material, sendo imprescindível a distribuição correta dos municípios em conjunto com as informações dos deputados que vem acompanhado na legenda. É importante ressaltar que na construção desse tipo de ferramenta que auxilia na análise e compreensão dos dados obtidos pela pesquisa, é indispensável verificar se o mapa está visualmente e esteticamente de fácil compreensão, visto que são muitos aspectos abordados. Optou-se então por adicionar uma divisão regional, esse tipo de classificação pode ser feito levando em conta diversos fatores sociais, políticos, econômicos ou naturais, o que possibilita diversas regionalizações recorrentes para caracterizar um mesmo local.

Na Paraíba, teve-se quatro diferentes tipos de regionalização: a divisão por Regiões Fisiográficas de 1945, as Regiões Geográficas de 1965, as Microrregiões Homogêneas de 1968 e a utilizada atualmente que são as divisões por Meso e Microrregiões que é de

1987/1991 (MONTEIRO, 2014). Utilizando assim, como ferramenta de adaptação visual do mapeamento, é utilizada a divisão regional fisiográfica de 1945, pois é a que se encontra mais próxima do período analisado

Com a implementação da lei de nacionalização dos partidos políticos em 1945, há uma nova configuração nas dinâmicas de poder. Antes, a principal característica dos políticos paraibanos influentes era baseada no personalismo que estes possuíam como poder simbólico, a construção desse personalismo político advém da junção do perfil que os mesmos apresentam.

Quando se tinha em uma mesma figura política, traços de uma formação superior em Direito, o fato de ser proprietário rural demonstrando um poderio econômico ligado à terra e uma tradição familiar que lhe rendia uma rede de parentelas que auxiliavam na manutenção do poder local, já era suficiente para que os donos desses perfis comandassem a elite política local e também os próprios partidos políticos que se desenhavam conforme as relações estabelecidas por esses protagonistas.

Essa dinâmica passa a acrescentar novos elementos essenciais para a sobrevivência dessas elites a partir de 1945. Já há fortes indícios de um crescente processo de industrialização desde o pós-30, fazendo com que o setor agropecuário não fosse mais o único subsidiado pelo Estado. Esse fator trás além de mudanças 11 econômicas, transformações políticas, pois esse novo setor industrial busca influência política na garantia de seus próprios interesses. Além disso, a nova configuração partidária faz com que as elites se reorganizem dentro dos partidos de modo a concentrar as grandes personalidades políticas em um mesmo ambiente, intensificando as disputas partidárias e intrapartidárias.

A partir então de 1947, se tem novas experiências eleitorais e políticas, já com algumas medidas implementadas como a restauração das eleições para todos os cargos em âmbito nacional e a reativação da Justiça Eleitoral, além da regulamentação partidária e a extensão do direito ao voto para maiores de 18 anos alfabetizados (MELO, 2020). Nas eleições de 1947 na Paraíba, foram eleitos representantes para os cargos de governador, senador e deputados estaduais.

No senado, a decisão unânime entre os partidos mais influentes (UDN e PSD) foi de indicar José Américo de Almeida, importante e influente político em atuação. Já no que tange aos outros cargos, a União Democrática Nacional (UDN) e o Partido Social

Democrático (PSD) continuam disputando as hegemonias pelas cadeiras legislativas, 20 dos deputados estaduais eleitos pertenciam a UDN, enquanto 15 eram representantes pelo PSD, todos estes com atuações políticas em cargos anteriores e majoritariamente com tradição familiar na política.

Dentre estes representantes, os reeleitos da constituinte estadual de 1933/1934 para o cargo de deputado estadual em 1947 são: José Targino Pereira da Costa, José de Souza Maciel e Lauro dos Guimarães Wanderley, que antes pertenciam ao Partido Progressista (PP), mas passaram a ser representantes pela UDN, já Tertuliano de Brito foi reeleito representando o PSD, embora antes pertencesse ao PP.

Considerando as disputas eleitorais regionais, segundo MELO (2020), a UDN só se mostrava mais fragilizada no litoral paraibano, sendo sua força maior no interior do Estado que conseguiu emplacar 52% dos votos obtidos pelo partido, isso porque as bases políticas do partido estavam condensadas nas famílias tradicionais que possuíam capital econômico vinculados ao setor da agroindústria e que assim detinham o poder local através da soma do capital cultural, econômico e político.

Surge ainda em 1947, o entrelaçamento do poder simbólico e político através dos casamentos intra-elites “como forma de preservação de patrimônio material e político” (MELO, 2020), estreitando laços econômicos e políticos com o intuito de adaptação e solidificação das elites na permanência do controle do Estado. Na década de 1950, tivemos a intensificação dos processos de urbanização e industrialização, além das práticas populistas.

É nesse período que o discurso político se reveste de práticas de oratória com o objetivo de atrair o eleitor e, sobretudo, articular suas redes de influência política, uma vez que, um representante em seu discurso deveria levar em consideração dois fatores principais: 1- Um discurso que transmitisse confiança e credibilidade aos eleitores, cujo desempenho partia de uma boa oratória e conhecimentos das leis; 2- Um discurso que tivesse elementos de fácil compreensão, se o político já exerceu cargos anteriores, provavelmente em seu discurso haveria menções a obras realizadas ou pode demonstrar conhecimento sobre as dificuldades econômicas, políticas e sociais, que já estavam no imaginário dos eleitores.

Há também novos arranjos partidários, com vários políticos buscando se filiar a outros partidos, a exemplo da ala americista que saiu da UDN e se condensou no Partido

Libertador (PL) que foi reorganizado por José Américo de Almeida em 1948, depois de o mesmo ter deixado a presidência da UDN por questões de disputas intrapartidárias. Os partidos políticos abrigavam também representantes de grandes setores econômicos, de um lado a UDN mantinha filiados com influência nos setores agrários, enquanto o PSD estava ligado a setores urbanos (CITTADINO, 1998), que por sua vez tinha coligação com o PL formando uma aliança anti-argemirista contra a UDN.

Os partidos estavam então organizados de modo a agregar o maior número de “chefes” políticos e econômicos locais, principalmente porque o surgimento de novos partidos no cenário das eleições da década de 50, como o Partido Republicano (PR), o Partido Social Progressista (PSP), Partido Trabalhista Brasileiro (PTB), Partido Social Trabalhista (PST) e o Partido Libertador (PL), ameaçavam a hegemonia política das grandes agremiações partidárias já consolidadas, como foi o caso da UDN e do PSD, é neste sentido que as coligações entre os partidos vão se tornar importantes no cenário eleitoral.

As grandes disputas políticas e partidárias para o governo da Paraíba em 1950 culminou em um desgaste, também apresentando um alto custo financeiro às elites políticas locais, fazendo com que se optasse por uma “pacificação” para as eleições de 1954, com a finalidade de manter as elites no poder sem passar por atritos intensos. O acordo conferia uma coligação entre a UDN e o PSD com a finalidade da criação de uma chapa única, onde a UDN ficaria a cargo de nomear o principal candidato e o PSD apresentaria o vice candidato da chapa.

Foram determinados como componentes e vencedores das eleições para o governo do Estado de 1954: Flávio Ribeiro Coutinho (UDN), latifundiário do grupo da Várzea, e seu vice Pedro Gondim (PSD) que tem uma lista extensa de tradição familiar na política perdurando até os dias atuais com seus netos Vital do Rêgo Filho, atualmente ministro do Tribunal de Contas da União (TCU), mas, já exerceu cargos como o de senador, deputado estadual e federal; e Veneziano Vital do Rêgo atualmente senador e que também ocupou cadeiras em outras legislaturas. Entretanto, a “pacificação” não durou muito tempo, visto que antes mesmo das eleições de 1958 já haviam divergências internas no governo do Estado.

A principal disputa partidária nessas eleições é pelo cargo de senador, que só possui uma vaga, entrando em conflito Rui Carneiro pelo PSD (candidato a reeleição) e José Américo pelo PL, já a UDN que sempre estava à frente dos conflitos opta por se abster

da participação nesta disputa por força da ala agripinista do partido, apoiando a candidatura de José Américo de Almeida. Argemiro de Figueiredo, por sua vez, optou por apoiar a candidatura de Rui Carneiro, configurando a rachadura política dentro da UDN, com a ala agripinista do partido.

Essa disputa intrapartidária, faz com que Argemiro de Figueiredo fosse obrigado a sair da UDN, refugiando-se assim no PTB, que também vivia uma disputa interna entre Fernando Nóbrega e Hermano Sá, sendo este último contrário a entrada de Argemiro no partido (CITTADINO, 1998). De modo prático, a saída de Figueiredo da UDN não resultou em perdas substanciais no número de eleitos para a legislatura estadual, mas levando em consideração as bases partidárias da UDN, a saída representou a retirada de muitos chefes locais do partido, que acompanharam a saída do seu líder.

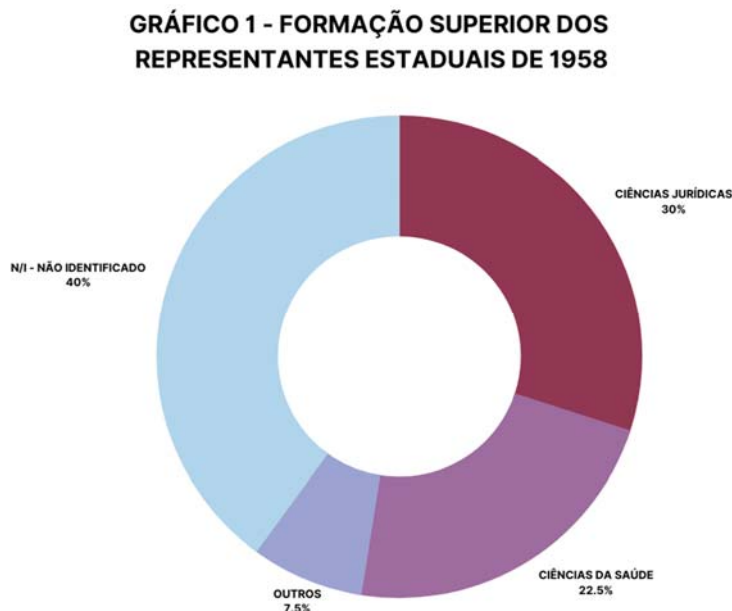
Todavia, o PSD saiu como grande vitorioso das eleições de 1958, vencendo na disputa para o Senado e elegendo boa parte dos representantes da câmara federal e da Assembleia Legislativa estadual, conseguindo emplacar 20 deputados estaduais eleitos dos 40 totais e 5 deputados federais dos 11 totais. Já a UDN conseguiu eleger candidatos através da Coligação Nacionalista Libertadora (UDN-PL), com apenas 11 representantes estaduais e 4 representantes federais, frutos dessa aliança. As demais 9 cadeiras da Assembleia Legislativa estadual foram compostas por: Antônio D'avila Lins do PR; Antonio Leite Montenegro, José Braz do Rêgo, Miguel Figueiredo, Severino Ismael de Oliveira e Zé Maranhão, todos do PSP; Heraldo da Costa Gadelha, José Teotônio da Silva e Raimundo Asfora, ambos do PSB.

Enquanto as 2 vagas restantes para representante federal, acabaram sendo ocupadas por: Jacob Guilherme Frantz e Raul de Góes do PSP. Ao adentrarmos na análise dos perfis desses representantes estaduais eleitos em 1958, é possível observar que 40% dos eleitos não possuem ou tiveram identificadas especificamente sua formação superior. Entretanto, 30% são da área das Ciências Jurídicas; 22, 5% estão situados na área de Ciências da Saúde e apenas 7,5% pertencem a outros campos, como Engenharias e atividades militares.

Curiosamente, o perfil fora da curva daqueles que não se inserem em Medicina ou Direito, não constam de tradição familiar na política. São duas profissões que estiveram, desde o período Imperial (1822-1889), em locais de prestígio social e acabaram exercendo cargos públicos, no caso do Direito, as famílias mais tradicionais do Império

enviavam seus filhos para a faculdade de Coimbra, no sentido de que no retorno ao Brasil, já ocupassem esses lugares na administração pública e política do Estado.

**GRÁFICO 1** - Formação Superior dos representantes estaduais de 1958



**Fonte:** Elaboração a partir dos dados da pesquisa, feitos pela bolsista.

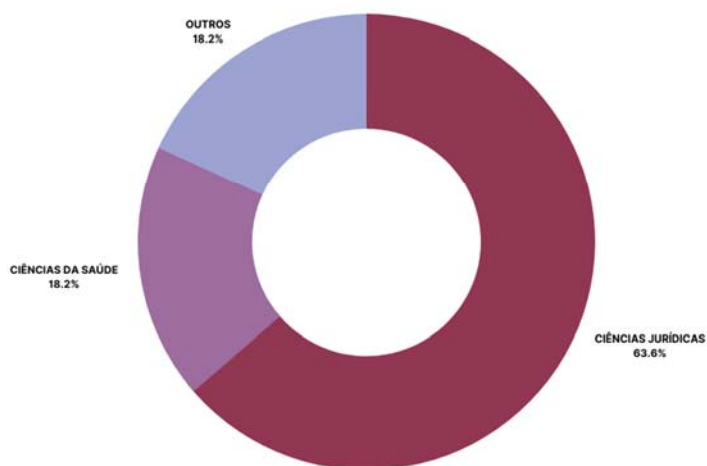
Já os deputados federais eleitos em 1958, mantém majoritariamente formação superior na área de Ciências Jurídicas com 66,3%; enquanto os formados em Ciências da Saúde ou em outras áreas possuem a expressividade de 18,2%, respectivamente. Isto ocorre pelo fato de que alguns cargos possuem maior número de rotatividade de representantes do que outros, é mais provável que haja mais entradas e saídas de eleitos 15 em termos de reeleição nos cargos de vereador e deputados estaduais do que em cadeiras como deputados federais e senadores.

No Senado é ainda mais difícil a rotatividade, no Império o cargo era considerado vitalício e nos períodos republicanos os políticos que chegam a este nível se mantêm por longos períodos exercendo a atividade, como é o caso de Rui Carneiro, eleito senador pela primeira vez nas eleições em 1951, ficou em permanência até 1977, depois como senador por 26 anos representando o Estado da Paraíba.



**GRÁFICO 2** - Formação Superior dos representantes federais de 1958

**GRÁFICO 2 - FORMAÇÃO SUPERIOR DOS REPRESENTANTES FEDERAIS DE 1958**

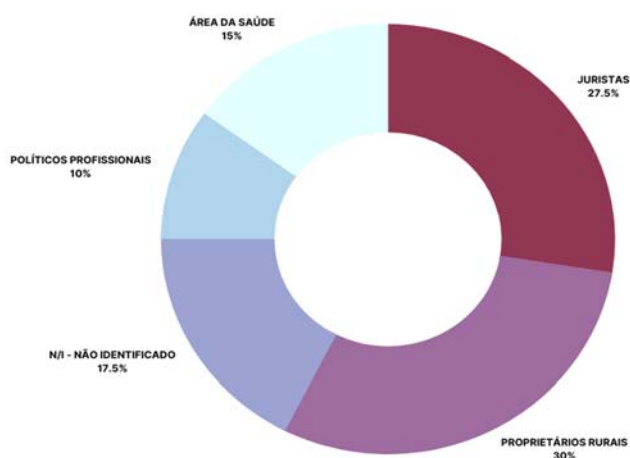


**Fonte:** Elaboração a partir dos dados da pesquisa, feitos pela bolsista.

Quanto às atividades econômicas dos representantes eleitos em 1958, 27,5% dos deputados estaduais exerceram ocupação profissional como Juristas e 30% são considerados proprietários rurais. Neste caso, a maior parte dos analisados possuía uma dualidade nessa característica, ao mesmo passo que exercem atividade nas áreas em que são formados, também são proprietários rurais.

**GRÁFICO 3** - Atividade Econômica dos representantes estaduais de 1958

**GRÁFICO 3 - ATIVIDADE ECONÔMICA DOS REPRESENTANTES ESTADUAIS DE 1958**



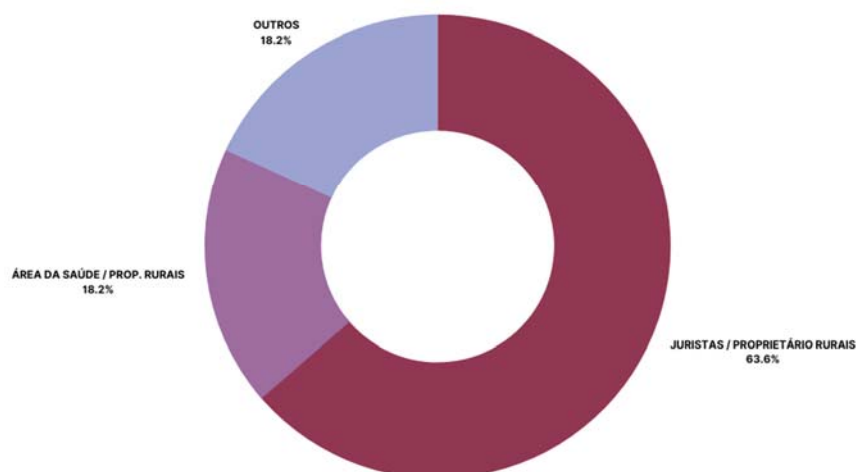
**Fonte:** Elaboração a partir dos dados da pesquisa, feitos pela bolsista.

Chama atenção o caso do deputado estadual Eduardo de Alencar Ferreira, proprietário de uma fábrica de tecidos, que tem parentesco com a família Lundgren. O deputado era genro de Arthur Herman Lundgren, que por sua vez, é filho de Herman Theodor Lundgren, fundador da rede de lojas Pernambucanas e dono da Fábrica de Tecidos Rio Tinto. Apesar de não ser identificado trajetória de tradição familiar em seu histórico, o fato de estar ligado diretamente por meio de casamento com uma família tão influente economicamente do interior do Estado mas, que também possuía força em outro estado como Pernambuco, já garante seu espaço em outras legislaturas.

Os representantes federais atuam com mais dualidade expressiva no que tange às principais atividades econômicas desenvolvidas pelos mesmos. Encaixam-se 63,6% como proprietários rurais e juristas, ao mesmo passo que 18,2% representam o desempenho em outros tipos de atividades, além dos que atuam na área da saúde e são proprietários rurais.

**GRÁFICO 4** - Atividade Econômica dos representantes federais de 1958

**GRÁFICO 4 - ATIVIDADE ECONÔMICA DOS REPRESENTANTES FEDERAIS DE 1958**



**Fonte:** Elaboração a partir dos dados da pesquisa, feitos pela bolsista.

Acentua-se a importância de considerar a atividade econômica dos representantes eleitos, visto que a maior parte busca garantir os próprios interesses do setor econômico a que pertencem. A exemplo dos produtores rurais e dos envolvidos com as produções industriais, que vão por meio de inserção no meio político, procurar apoio financeiro

através do aparelhamento estatal para suas atividades privadas, conseguindo subsídio financeiro para manutenção de seus interesses privados.

Estima-se, através do Anuário Econômico de 1958, que a Paraíba era o maior produtor de agave (sisal), produto utilizado pela indústria têxtil. Desta feita, o crescimento dos estabelecimentos industriais pode ser observado de forma intensa na década de 50, enquanto que na década de 1920 existiam cerca de 253 estabelecimentos; na década de 1940 esse número sobe para 737; em 1950 chega à marca de 1.891 estabelecimentos ligados ao setor industrial, indicando um aumento significativo desse setor na Paraíba.

Já com as produções agrícolas, tem-se em 1958, o equivalente a 3.606.939 hectares de terras destinadas a esse setor, sendo 660.552 (ha) destinados à lavoura, cerca de 18,3% do total, enquanto 1.342.679 (ha) era disposto para pastagens, cerca de 37,2%. Se somadas são 2.003.231 (ha), mais de 55% do total das terras reservadas apenas para lavoura e pastagens.

Considerando as maiores produções de setores econômicos do estado, a Paraíba foi o 3º maior produtor de algodão em 1955, ficando atrás apenas de São Paulo e do Ceará; em 1956 e 1957 ocupou o 4º lugar de maior fabricante de algodão, depois de São Paulo, Ceará e Rio Grande do Norte. Já sobre a produção de cana-de-açúcar durante os anos de 1955, 1956 e 1957, a Paraíba esteve como 8º maior fornecedor do país.

Os financiamentos concedidos às atividades econômicas pelo Banco do Brasil dispostas no anuário econômico brasileiro de 1958, marcam que o setor agrícola recebeu 29,36%, enquanto o setor industrial 39,49% dos subsídios oferecidos pelo governo ao estado. Números extremamente importantes para caracterizar o desenvolvimento industrial paraibano em detrimento do agrícola, embora este setor ainda receba um valor considerável para sua desenvolvimento.

A presença de Tradição Familiar como característica no perfil dos eleitos em 1958 é majoritária. Dos deputados estaduais eleitos, 60% possuem tal aspecto, já os federais apresentam uma porcentagem ainda maior, com 81,8%. Destacam-se o grau de parentesco direto entre os eleitos, como é o caso de Balduino de Carvalho e Dirceu Arnaud Diniz, representantes estaduais que são cunhados pelo cruzamento das famílias Carneiro e Arnaud, sendo Balduino irmão de Janduhy e Rui Carneiro que também fizeram carreira política.

O outro caso é o de Manuel Figueiredo, Petrônio Ramos de Figueiredo e Antônio Vital do Rêgo, cujo parentesco se dá por serem primos. Manuel e Vital do Rêgo são sobrinhos de Argemiro de Figueiredo, que por sua vez, é pai de Petrônio. Ambos possuem linhagem familiar na política paraibana até os dias atuais, como por exemplo, Antônio Vital do Rêgo que é pai de Vital do Rêgo Filho e Veneziano Vital do Rêgo, este último atua diretamente com a mãe, Nilda Gondim, no Senado, já que a mesma ocupa o cargo de senadora por suplência desde o afastamento, por motivos de saúde, do senador Zé Maranhão, que ocorreu em janeiro de 2021. Nilda Gondim é filha do ex-governador do estado da Paraíba, Pedro Gondim, que ficou no cargo de 1958 a 1960.

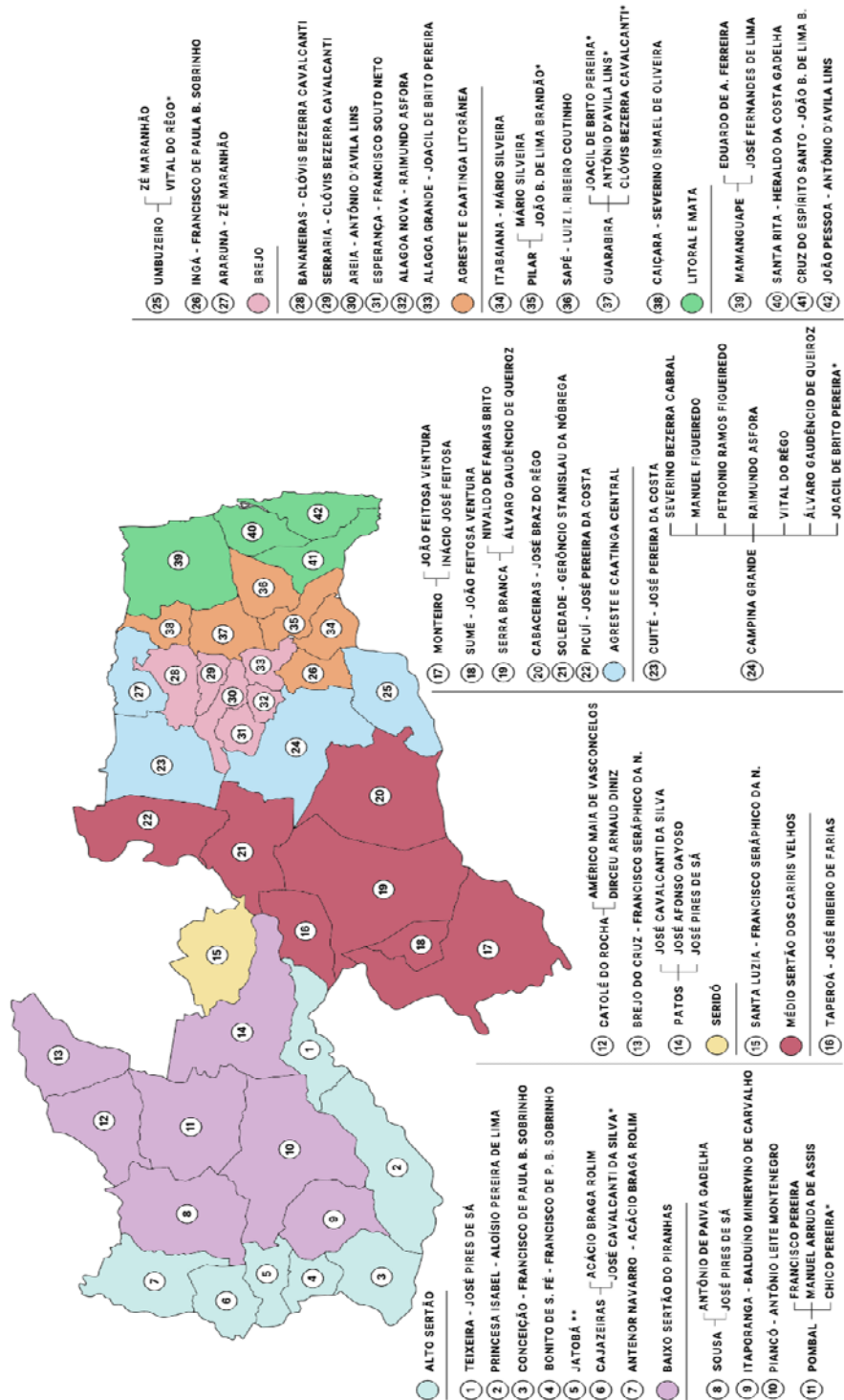
No aspecto da reeleição, de todos os 40 representantes estaduais eleitos, 55%, ou seja, 22 deputados exerceram mandatos anteriores e posteriores a 1958; 27,5% realizaram atividades legislativas apenas posteriormente e 15% anteriores ao período analisado. Ademais, há apenas um deputado estadual que teve em 1958 sua única eleição em cargos políticos, José Pires de Sá, ao qual não houve registros suficientes para identificar seu perfil político. Dos 11 deputados federais eleitos em 1958: 90,9% conseguiram se eleger em mandatos anteriores e posteriores ao período. Apenas um dos representantes federais não possui registro de atividades legislativas ou políticas anteriores a 1958: Raul de Góes, que conseguiu se reeleger ficando no cargo até 1967.

Mediante o exposto, ainda considera-se necessário inserir análises sobre a territorialização e o poder que estes deputados eleitos têm a partir da quantidade de votos que receberam em determinados municípios. Quando identificadas, as características que moldam o perfil da elite política paraibana em 1958 podem ser somadas aos dados dos mais votados, com a finalidade de visualização concreta do poder, de estar dentro de uma elite e ser influente em determinados municípios, a ponto de garantir-lhe a hegemonia dos votos locais.

Tomando por base a maior quantidade de votos recebido por município, tivemos deputados estaduais que possuíam hegemonia política em mais de um município, ao passo em que, outros foram bem votados em um único município. Obviamente, cada município possuía características distintas, como densidade populacional e população votante, que já são características que poderiam influenciar na análise dos votos.

MAPA 01 - Deputados estaduais mais votados por município em 1958

MAPA 01 - DEPUTADOS ESTADUAIS MAIS VOTADOS POR MUNICÍPIO EM 1958



Fonte: Elaboração a partir dos dados da pesquisa, feitos pela bolsista.

2 \* Deputados estaduais mais votados em municípios emancipados após 1951 (o mapa possui a divisão territorial/política de 1951 fornecida pelo IBGE), que faziam parte da dimensão territorial do município em que estes estão inseridos no mapa.

\*\* Jatobá é a denominação adotada, a partir de 1935, ao território do município de São José de Piranhas.

Alguns municípios possuíam mais de um representante eleito bem votado, o que nos permite auferir uma disputa pela hegemonia do poder local, como é o caso de Cajazeiras, Sousa, Pombal, Catolé do Rocha, Patos, Monteiro, Serra Branca, Campina Grande, Umbuzeiro, Pilar, Guarabira e Mamanguape.

Em Campina Grande a disputa é ainda maior, onde são seis representantes eleitos extremamente bem votados. Dos eleitos, o que liderou a disputa foi Severino Bezerra Cabral do PSD, com mais de 3 mil votos segundo dados do TRE, seguido por Manuel Figueiredo do PSP com 2.199; Petrônio Ramos Figueiredo do PSD com 1.945; Raimundo Asfora do PSB com 1.590, também foi mais votado em Alagoa Nova; Vital do Rêgo do PSD com 1.138, votado ainda em Umbuzeiro e Álvaro Gaudêncio de Queiroz da CNL com 1.051 votos, que exerceu ainda influência em Serra Branca com 1.603 votos. Joacil de Brito Pereira foi o mais votado em Pocinhos, município emancipado de Campina Grande em 1953, além de ser consagrado em Alagoa Grande e Guarabira (e nos municípios que foram emancipados de Guarabira pós-1951, como Pirpirituba e Alagoinha).

Em Catolé do Rocha, temos Américo Maia de Vasconcelos da CNL com 3.131 votos e Dirceu Arnaud Diniz do PSD com 1.732, ambos com perfis políticos de elite, médico e advogado respectivamente, com tradição familiar e que exercem outros mandatos, conseguindo permanecer no cenário político paraibano.

Patos apresenta três mais votados: José Cavalcanti da Silva da CNL com 2.537 votos, José Afonso Gayoso do PSD com 1.151 e José Pires de Sá do PSD com 1.020, sendo este último bem votado no município de Sousa, disputando com Antonio de Paiva Gadelha em Teixeira.

Entretanto, percebe-se que a maior parte dos eleitos conseguiram exercer hegemonia local sem disputas políticas, dominando sozinhos como mais votados em municípios como: Teixeira, Princesa Isabel, Conceição, Bonito de Santa Fé, Antenor Navarro, Itaporanga, Piancó, Brejo do Cruz, Santa Luzia, Taperoá, Sumé, Cabaceiras, Soledade, Picuí, Cuité, Ingá, Araruna, Bananeiras, Serraria, Areia, Esperança, Alagoa Nova, Alagoa Grande, Itabaiana, Sapé, Caiçara, Santa Rita, Cruz do Espírito Santo e João Pessoa.

Embora consideremos que a eleição foi estadual e que a conquista de uma vaga na Assembleia Legislativa da Paraíba pressupõe votos em várias cidades, o que nos chama

atenção é que havia redutos bem definidos e com um reduzido número de candidatos que despontaram como “preferidos”, esses nomes por sua vez, tinham um perfil aproximado, tanto no que diz respeito a tradição político-familiar, quanto no que diz respeito a formação e atividade econômica.

Neste sentido, a rede de relações políticas na Paraíba, não ultrapassou os limites dos grupos e famílias, que desde longa data, se organizaram na política paraibana, tanto ao lado de chefes políticos locais como José Américo, Argemiro de Figueiredo e Rui Carneiro; quanto de forma colegiada nos partidos, constituindo redutos bem definidos nos vários municípios paraibanos, mas, nos limites dos mesmos grupos e com os mesmos perfis.

## CONCLUSÃO

O presente texto demonstra que há uma continuidade de características que moldam as elites políticas paraibanas. Em 1930, mesmo com a tentativa de centralização do poder e com a (re)organização política proposta, não houve grandes alterações no quadro político do Estado, isso também é visível nas eleições de 1947, 1950, 1954 e em 1958.

O que houve de mudança substancial ao longo do tempo, foi quando se instaurou, a partir de 1945, a regulamentação dos partidos políticos e algumas reformas eleitorais que ampliaram a quantidade de votantes alfabetizados e o retorno das atividades da Justiça Eleitoral. A partir de 1947 tem-se acentuada intensificação a inserção do casamento inter-elites, visível nos dados dos anos eleitorais seguintes como forma de solidificar alianças políticas e econômicas.

De 1930 a 1947 tivemos representantes políticos que continuaram nas atividades legislativas estaduais como: José Targino, José Maciel e Lauro Wanderley, que migraram do PP para UDN e Tertuliano Correia da Costa Brito que foi do PP em 30, mas em 1947 esteve filiado ao PSD.

Já nas eleições de 1947 e 1950 tivemos a continuidade de: Álvaro Gaudêncio de Queiroz, Antônio de Paiva Gadelha, Ascendino Moura, Clóvis Bezerra Cavalcanti,

Francisco Seráfico da Nóbrega, Isaías Silva, Jacob Guilherme Frantz e João Feitosa Ventura, todos pela UDN, mostrando ainda a força da UDN nas eleições.

Ainda outros representantes que conseguiram se reeleger por outros partidos, como: Arnaldo Bonifácio de Paiva pelo PTB, Balduino Minervino de Carvalho, Otacílio Nóbrega de Queiroz, Pedro Gondim e Tertuliano, ambos do PSD, mas, em 1950 se elegeram pela coligação do CDP.

No início da década de 1950 tivemos a continuidade das elites políticas nos cargos legislativos, onde quase todos os eleitos conseguiram exercer outros cargos políticos. Em 1958 verificamos que o quadro político e as configurações políticas não se alteraram substancialmente. Há novos contextos econômicos que influenciam as redes de poder políticas, mas o que também aconteceu foi uma adaptação dos já consolidados na política para darem continuidade a sua trajetória no cenário local.

Houve ainda, 21 deputados estaduais que conseguiram se reeleger de 1950 para 1954, entre estes estão nomes que foram citados acima, como o de Álvaro Gaudêncio de Queiroz, Pedro Gondim, Tertuliano da Costa Brito (presente desde a constituinte estadual de 1930) e outros. Para reeleição de 1954 a 1958 tivemos 19 representantes que conseguiram permanecer nos cargos de deputado estadual, isto sem levar em consideração aqueles que conseguiram migrar para representante federal.

Sendo assim, a elite política de 1958 pode ser enquadrada ainda com as mesmas configurações do pós-30, uma elite letrada, com atividades econômicas pautadas na terra e no desenvolvimento industrial, com tradição familiar e fazendo carreira política com enorme capacidade de se eleger-se para outras atividades legislativas, e com hegemonia política dentro dos municípios.

## REFERÊNCIAS

BOURDIEU, Pierre. **O poder Simbólico**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

BRASIL, Rayane de Lima; DOS SANTOS NETO. **Coleta de dados nominais/documentais dos políticos paraibanos na eleição de 1954: Assembleia Legislativa do estado, TRE e diretórios partidários**. Relatório Final. Programa de Iniciação Científica (PIVIC/UFPB). João Pessoa: UFPB, 2020.



CARVALHO, José Murilo de. **A construção da ordem: a elite política imperial; Teatro de sombras: a política imperial**. 8ª edição. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013. 23

CAVALCANTI, Valesca Marques. **Família, política e propriedade fundiária: os dilemas da herança entre membros da elite no município de Cuité (PB)**. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Humanidades, 2018. p. 36 - 48.

CITTADINO, Monique. **Populismo e Golpe de Estado na Paraíba. (1945/1964)**. João Pessoa: Universitária/UFPB/Ideias, 1998.

**FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, CPDOC**. Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil. 2021. Disponível em: . Acesso em: 02/10/2020.

**IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Mapa do Estado da Paraíba. Rio de Janeiro: CNG, 1951. Disponível em: . Acesso em: 06/01/2021.

MELO, Zênia Chaves Araújo; DOS SANTOS NETO. **Relações políticas e a consolidação da elite política paraibana a partir dos políticos paraibanos eleitos na Paraíba 1947**. Relatório Final. Programa de Iniciação Científica (PIVIC/UFPB). João Pessoa: UFPB, 2020.

MOREIRA, Márcio Macêdo. **Entre Britos e Gaudêncios: cultura política e poder familiar nos cariris velhos da Paraíba (1930 - 1960)**. Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCHLA. João Pessoa, 2012. p. 39 - 111.

SANTOS, Mariana Karen Alves dos Santos; DOS SANTOS NETO. **A eleição de 1958 e os deputados estaduais eleitos: conjunto social, elites e estratégias de poder**. Relatório Final. Programa de Iniciação Científica (PIVIC/UFPB). João Pessoa: UFPB, 2021.

**TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DA PARAÍBA**. Resultados de eleições. 2021. Disponível em: <https://www.tre-pb.jus.br/eleicoes/eleicoes-antiores/resultados-de-eleicoes>. Acesso em: 22/09/2020.

## AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO PERFIL PSICOLÓGICO DE UMA AMOSTRA DE USUÁRIOS DA CLÍNICA-ESCOLA DE PSICOLOGIA

Yasmin Santos de Argôlo<sup>1</sup>; Carmen Walentina Amorim Gaudêncio Bezerra<sup>2</sup>

### RESUMO

Este capítulo resulta da investigação científica empreendida para o delineamento preliminar do perfil psicológico de uma amostra de usuários da Clínica Escola de Psicologia da UFPB. Esta população se constitui de indivíduos demandantes de cuidados psicológicos que espontaneamente buscaram atendimento na instituição. O plano de pesquisa objetivou compreender a dinâmica deste grupo para o planejamento de intervenções comunitárias mais eficazes. Para tal, foram coletados dados de entrevistas semiestruturadas de anamnese e realizadas análises, qualitativas do tipo classificações categóricas e análise de conteúdo, com base na teoria de Bardin, e quantitativas, como distribuições de frequências, percentuais, medidas de tendência central, dentre outros recursos estatísticos. A configuração do perfil psicológico obtido apontou fatores de risco ao desenvolvimento dos sujeitos e danos à sua saúde mental. Concluiu-se, portanto, sobre a relevância social dos serviços prestados na Clínica-Escola de Psicologia com o aparato de processos técnico-científicos no direcionamento de práticas terapêuticas eficazes baseadas em evidências.

Palavras-chave: avaliação psicológica. clínica escola. perfil psicológico.

<sup>1</sup>Aluna, Yasmin Santos de Argôlo, [yasmin.argolo@academico.ufpb.br](mailto:yasmin.argolo@academico.ufpb.br), (31) 7580-4637, <sup>2</sup>Orientadora, Prof<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Carmen Walentina Amorim Gaudêncio Bezerra, [cwagb@academico.ufpb.br](mailto:cwagb@academico.ufpb.br), (83) 3216-7337, Projeto Avaliação psicológica na prática clínica. Uma proposta de formação e intervenção qualificada, Pró Reitoria de Pesquisa UFPB, (83) 3216-7551, [pesquisa@propesq.ufpb.br](mailto:pesquisa@propesq.ufpb.br).

## APRESENTAÇÃO

Esta pesquisa realizou-se dentro do projeto “Avaliação Psicológica na Prática Clínica [APPC]: Uma Proposta de Formação e Intervenção Qualificada” (AMORIM-GAUDENCIO, 2021) desenvolvido na Clínica-Escola de Psicologia, em parceria com o Laboratório de Avaliação e Intervenção Clínica-Forense – LAICF (UFPB/CNPq). O referido projeto contribui, ativamente, para a capacitação discente em práticas avaliativas, incrementando a formação do aluno e futuro psicólogo.

A avaliação do perfil psicológico de um grupo atendido por uma clínica escola toma seu lugar de importância mediante o papel social desta categoria institucional. As clínicas escolas são espaços de integração entre a universidade e a comunidade e neste propósito, as pesquisas desenvolvidas têm um papel substancial ao angariar informações sobre a realidade circundante ao atendimento. Em congruência, a Prática Psicológica Baseada em Evidências (PPBE), que tem como grande aliada a avaliação psicológica, busca oferecer o que há de mais cientificamente qualificado disponível no encaminhamento psicoterapêutico. Esta orientação teórico-metodológica sistematiza o processo de acolhimento, tomando conhecimento do cliente e de seu contexto psicossocial, formulando perguntas cujas respostas residem sob evidências na prática clínica e compartilha estas considerações com o cliente para adesão ao tratamento (MELNIK; SOUZA; CARVALHO, 2014).

Por meio deste aparato teórico, o objetivo geral desta investigação foi acessar o perfil psicológico preliminar de uma mostra de usuários da Clínica-Escola de Psicologia (UFPB), demandante de cuidados psicológicos, para a compreensão da sua dinâmica e um melhor planejamento de intervenções comunitárias. Advêm deste intento os objetivos específicos de identificar os aspectos sociodemográficos, clínicos e comportamentais; conhecer o estado mental da amostra e correlacionar os dados encontrados para distinguir as relações significativas. Em acréscimo ao plano antecedente, foram incorporadas informações de tamanho familiar, presença de abuso psicológico e de negligência para um exame mais detalhado dos fatores de risco à saúde mental do público-alvo.

As circunstâncias familiares se destacam, uma vez que a família é um sistema basilar na constituição dos indivíduos e de suas disposições comportamentais, sendo

contundentemente apontada como a variável de maior impacto no processo de socialização e desenvolvimento em geral (CARDOSO; VERISSIMO, 2013). Dentre as investigações que este tema suscita, a questão dos fatores de risco desperta muito interesse à área da saúde mental. Garmezy (1985 apud MAIA; WILLIANS, 2005) define fatores de risco como elementos que agravam as chances de uma criança apresentar desarranjos emocionais e comportamentais, sem ser, no entanto, a causa única e determinante de tais desordens. Em contraposição estão os fatores de proteção, que endossam comportamentos favoráveis à socialização e ao desenvolvimento integral do indivíduo.

Assim, apreender os contextos ecológicos, como as condições socioeconômicas e o estilo parental, contribui para a compreensão de diversos fenômenos e seus impactos, como os eventos de abuso, negligência e outras violências.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia adotada para a realização desta pesquisa seguiu estritamente a sequência de atividades pormenorizada no plano de ação do projeto. A fonte de informações do grupo de amostragem consistiu nos arquivos de transcrição e em áudio-gravações das entrevistas semiestruturadas de anamnese de indivíduos atendidos pela Clínica-Escola de Psicologia da UFPB, somados aos documentos de laudo psicológico emitidos ao final do processo de psicodiagnóstico realizado nesta.

A pesquisa se iniciou com a análise qualitativa, desenvolvida em conformidade com o método de análise de conteúdo estabelecido por Bardin (2006 apud MOZZATO; GRZYBOVSKI, 2011) e descrito em três etapas. A primeira, uma pré-análise, se deu com a seleção dos arquivos e a familiarização com a estrutura dos documentos através da leitura criteriosa e o estudo destes materiais. Os arquivos das transcrições e áudio gravações foram acessados primeiro, em seguida os laudos. Foi então verificado quais indivíduos haviam finalizado o processo de psicodiagnóstico e, portanto, teriam o laudo emitido pelas alunas atendentes e a professora supervisora encarrega. Neste momento foi operada uma filtragem para eliminar duplicatas e materiais incompletos, o que reduziu a

amostragem de 23 para a ordem de 19 grupos de materiais aptos à proposta da investigação.

A segunda etapa, que se trata da exploração do material, resultou na codificação das informações. Nesta ocasião o conteúdo foi depurado em categorias de dados do tipo sociodemográfico, perfil comportamental, perfil psicológico clínico e indicadores do exame do estado mental, inventariados no Formulário de Análise Qualitativa de Conteúdo, instrumento produzido a partir da definição prévia dos itens de relevância para a análise e reconhecimento do perfil psicológico em vista.

Já a terceira etapa, referente ao tratamento dos resultados, incorreu na reflexão e interpretação dos formulários preenchidos, com o intento de avaliar a coerência e significância das informações destarte produzidas em comparação com o que se apresentava em formato “bruto” na fonte. Este processo foi reproduzido individualmente para cada sujeito componente da amostragem, tornando-se uma reanálise dos formulários, e propiciou correções e a ampliação da compreensão dos conteúdos.

Finda esta etapa, o teor dos 19 formulários resultantes foi então inserido no software IBM SPSS Statistics 25, utilizado para gestão estatística de informações, no intuito de produzir um banco de dados para a realização da análise quantitativa. Feita a inserção, foram utilizados os recursos do programa para a observação da estatística descritiva da amostra, ou seja, a distribuição e frequência dos itens, percentuais, medidas de tendência central e medidas de dispersão. Também foram realizados testes de correlação entre determinadas variáveis.

Os resultados foram então organizados em tabelas, destacando os índices de maior preponderância e discutidos com a professora orientadora. Vale salientar ainda sobre a importância da prática empreendida de realizar constantes atualizações nos instrumentos de análise e organização de dados. Dentre estes, o Formulário de análise qualitativa de conteúdo, a Lista de codificação dos indivíduos no banco de dados e a Lista de rótulos de variáveis inseridas no banco de dados gerado.

Na última instância da investigação científica, após a organização e síntese dos resultados da pesquisa, foi empreendida uma pesquisa aprofundada para averiguar se o conteúdo identificado nos resultados das análises era congruente com a literatura da área e se havia incompatibilidades, por que e quais, conforme acepções e tópicos apresentados ao longo deste relatório

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O percurso de identificação do perfil psicológico desta amostra de usuários da Clínica-Escola de Psicologia da UFPB perpassa os aspectos sociodemográfico, o perfil comportamental, o perfil clínico e o exame do estado mental. O primeiro enfoque da análise recai sobre os elementos sociodemográficos, tais quais sexo, idade, estado civil, orientação sexual, ocupação, tipo de família e estruturação familiar. Foram adicionados, em comparação ao plano de pesquisa precedente, os dados de tamanho familiar, presença de abuso psicológico e presença de negligência numa forma de aprofundamento sobre possíveis fatores influentes da dinâmica familiar e causadores de impactos na saúde mental do público delimitado.

Como apontam os dados coletados, a amostra é composta majoritariamente por mulheres (78,9%), no entanto a distribuição etária ficou equilibrada entre as faixas de 18 a 24 anos, 25 a 45 anos e 46 a 63 anos, variando entre 6 (31,6%) e 7 (36,8%) indivíduos por grupo etário. A maioria dos participantes também se declarou solteira (63,2%), referente ao estado civil, e heterossexual (78,9%), quanto à orientação sexual. Devido à distribuição balanceada de participantes entre as faixas etárias definidas, o maior percentual evidente quanto à ocupação foi de estudante (36,8%), enquanto trabalho, estudo e trabalho, desemprego e aposentadoria tiveram percentuais semelhantes (15,8%).

No que tange à família, o tipo de família preponderante na amostragem foi a tradicional nuclear (63,2%), ou seja, formada pela união entre dois adultos e seus descendentes. Quanto ao tamanho familiar, as classificações utilizadas foram famílias numerosas ou não-numerosas, sob o entendimento de que uma família com três ou mais filhos é considerada numerosa, uma vez que a média de filhos por família no Brasil está em torno de 1,7, com base no relatório de Situação da População Mundial, realizado pelo Fundo de População das Nações Unidas (Unfpa-ONU, 2018). Na amostragem, a maior parte dos respondentes compunham uma família numerosa (52,6%).

Estes dados são pertinentes à medida que revelam aspectos socioculturais importantes à constituição do perfil psicológico dos sujeitos, como a divisão de papéis na família, estilos de parentalidade, adaptabilidade do sujeito dentre outras tópicos da economia dos afetos. Quanto à questão do estilo parental, este possui ampla literatura

investigativa a respeito de suas implicações no desenvolvimento saudável dos indivíduos. Cardoso e Veríssimo (2013) versam, com base em diversos estudos de autores anteriores, sobre o conceito de estilo parental, definido como um conjunto de atitudes direcionadas ao infante que expressam determinada qualidade emocional da interação com os pais. Estes comportamentos podem visar ou não fins específicos no composto das obrigações parentais, incluindo características mais sutis, como tom de voz e linguagem corporal, conquanto criem um determinado clima pungente.

Baumrind (1971 apud CARDOSO; VERÍSSIMO, 2013) em abordagem tipológica, identificou três estilos parentais, denominados como autoritário, autorizante e permissivo. Dentro desta classificação, o estilo autoritário é aquele no qual o controle e a rigidez predominam sobre os valores afetivos, fomentando subordinação e silenciamento através de uma educação impositiva e punitiva. Este estilo repercute na formação da autoimagem, regulação emocional, habilidades sociais dentre outras dimensões, resultando em baixa autoestima, insegurança, apreensões, comportamentos mais reagentes e hostis e menor comprometimento social, além de estar associado negativamente à performance acadêmica e integração escolar (SHUMOW; VANDELL; POSNER, 1998 apud CARDOSO; VERÍSSIMO, 2013) e positivamente a sintomas depressivos (DARLING; MCCARTNEY; TAYLOR, 2006 apud CARDOSO; VERÍSSIMO, 2013).

A predominância de famílias numerosas também explicita a condição social limitante dos indivíduos da amostra, uma vez que o tamanho da família é uma dimensão sociodemográfica de significância. Isto se deve ao fato de que múltiplos fatores interligados como o acesso a serviços de saúde, nível instrucional sobre métodos contraceptivos, oportunidade de educação formal e má distribuição de renda impactam diretamente nas taxas de fecundidade. Esta correlação é confirmada pelo já citado relatório de Situação da População Mundial (UNFPA-ONU, 2018), cujos dados apontam extremos nos quais mulheres mais pobres ficam grávidas com mais frequência do que gostariam (gravidez não planejada) e com menor idade média enquanto mulheres com mais anos de estudo e carreira profissional consolidada têm progressivamente menos filhos, menos inclusive do que a quantidade desejada, e cada vez mais tardiamente.

Mais pertinente à saúde mental dos indivíduos do que o tamanho familiar é a sua qualidade estrutural. A estruturação familiar também foi examinada e apresentou a prominência de famílias não-estruturadas (57,9%) em comparação com as estruturadas

(42,1%). Gonçalves e Eggert (2019) concluem em artigo que a terminologia “família estruturada” se trata de um ambiente familiar funcional, que provê aos membros a segurança física e emocional necessária para seu desenvolvimento sadio e bem-estar. Em contraposição, “família desestruturada” carrega a concepção de condutas e ações negativas predominantes na relação familiar, violências e agressões de todo tipo, insegurança, indiferença e vícios comportamentais como o alcoolismo, prostituição e outras atitudes comprometedoras.

Associados a esta conjunção teórica, estão os últimos tópicos constantes na caracterização sociodemográfica: presença de abuso e presença de negligência. De acordo com Heide (1994, apud GOMIDE 2010) são discriminados na lei dois modos de maus tratos, a execução e a omissão. O ato nocivo é identificado como abuso e a falta na proteção e provimento é considerado negligência. Ela ainda distingue em três os tipos de abuso - físico, sexual e psicológico - e em outros três os tipos de negligência - física, médica e emocional. O abuso físico leva em conta todo tipo de judiação física causadora de dor, o sexual engloba atos de intencionalidade sexual explícita ou encoberta, ou seja, aqueles que envolvem ou não o contato sexual físico propriamente dito, e o abuso psicológico considera todas as investidas verbais ou não de cunho depreciativo, humilhante e constrangedor. Já a negligência física compreende a displicência quanto à necessidade alimentar, vestual e habitacional, a negligência médica abarca a falta de atenção e provimento básico à saúde e, por último, a negligência emocional abrange a indiferença às demandas de afeto, suporte e condução moral necessárias ao desenvolvimento do indivíduo.

Heide afirma ainda que “Normalmente, um tipo de abuso é acompanhado por um ou mais tipos de negligência” (1994, apud GOMIDE 2010, p.220). Conforme revelado na amostra, a maior parte dos indivíduos relataram um ou mais tipos de abuso (52,6%), enquanto a quantidade de relatos de negligência de uma ou mais categorias entre os sujeitos avaliados se aproximou da metade da amostra (42,1%). Apesar da disparidade, os dados confirmam o posicionamento da autora uma vez que diferença percentual entre os dois é explicada pelos contextos em que os eventos se deram: na amostra, dos 10 casos de abuso, 8 foram dentro do contexto intrafamiliar e dois no contexto extrafamiliar. Destes 8 abusos intrafamiliares, todos os participantes relataram também negligência.



Barnett (1997, apud MAIA; WILLIAMS, 2005) reitera sobre a forte correlação entre fatores de risco, como os maus tratos, o abuso e a negligência, e psicopatologias do desenvolvimento. Os impactos são profundos e extremamente danosos, com sequelas que envolvem dimensões diversas como a linguagem, aprendizagem, faculdades cognitivas, afetividade e sociabilidade. O autor declara ainda que os infantes vitimados por estes eventos apresentam baixo desempenho na regulação das emoções e dos comportamentos em geral. Em sequência, o perfil comportamental da amostra é averiguado através de informações sobre habilidades sociais, consumo de substâncias psicoativas, traços de comportamento expressivo e satisfação com as relações sociais. Quanto à análise das habilidades sociais, a maioria dos participantes não tende ao isolamento social (78,9%) e não faz consumo de substâncias psicoativas (52,6%), ainda que o consumo regular, ou seja, de uso eventual e fortemente ligado a práticas de consumo social, tenha apresentado índice significativo (36,8%). Também majoritariamente os partícipes não denotaram traços de comportamento expressivo (84,2%) e declararam possuir relações sociais satisfatórias (57,9%).

Dos quatro que tendem ao isolamento, apenas um indivíduo não sofreu nem abuso nem negligência, no entanto apresentava o diagnóstico prévio de esquizofrenia, cuja tendência é típica, enquanto os outros três sofreram abuso e, destes, dois sofreram também múltiplas negligências. Dos oito que declararam ter relações sociais insatisfatórias, cinco advém de famílias desestruturadas, e dentre estes últimos, três apresentam a agressividade como traço de comportamento expressivo. Estes indicadores são corroborados por Gomide (2010) em sua afirmação sobre as consequências das práticas educativas positivas e negativas. Para a autora, quando positivas, ensinam com afeto, exemplo, moralidade e acompanhamento, as normas de convívio social e promovem comportamentos pró-sociais naqueles sob seus cuidados. Quando negativas, permeadas por negligências, desamparo, opressões e abusos, favorecem o surgimento de atitudes antissociais, comportamentos transgressores e agressivos.

O terceiro foco de análise recai sobre o perfil clínico da amostra, no qual busca-se conhecer a queixa que motivou a procura à clínica-escola, se haviam diagnósticos prévios de transtornos clínicos, se ao final do processo de avaliação psicológica houve diagnóstico de transtornos clínicos ou a proposição de hipóteses diagnósticas de transtorno a confirmar e os encaminhamentos resultantes. Sobre a queixa inicial, apoio psicológico

(31,5%), depressão (26,2%) e ansiedade (15,8%) compõem as três principais causas de demanda de atendimento psicológico. O apoio psicológico é solicitado por motivos diversos como separação marital, receio de rejeição social por causa da sexualidade, dentre outras necessidades de acolhimento e autorregulação emocional, inclusive para lidar com sintomas de transtornos previamente diagnosticados.

Em continuidade, os dados da queixa condizem com a taxa de indivíduos que não cumpriram critérios diagnósticos (41,9%), uma vez que a demanda de atenção psicológica não está impreterivelmente ligada a psicopatologias. A coerência dos dados se mantém também entre a segunda maior queixa, a de depressão, e os índices de Transtorno depressivo presentes nas categorias “Diagnóstico prévio de transtornos clínicos” e “Diagnóstico de transtornos clínicos”, que somados compõem o segundo maior percentual dentre os quesitos referentes a diagnósticos (36,9%). Em seguida, tanto os Diagnósticos de transtornos clínicos restantes, estes sendo agorafobia e esquizofrenia residual, quanto as Hipóteses diagnósticas resultantes do psicodiagnóstico, estas sendo Transtorno de pânico e Transtorno de despersonalização/desrealização tiveram a mesma representação percentual de 1 indivíduo cada (5,3%).

Os encaminhamentos também são indicadores importantes para compreender as resoluções do processo psicodiagnóstico e a variedade de atendimentos que a clínica-escola precisa ofertar para abarcar as demandas do seu público atendido. Nesta amostra, todos os indivíduos foram encaminhados para psicoterapia ainda que a maioria não tenha sido direcionada a uma abordagem específica (94,7%). O único sujeito cuja indicação apontou para a Terapia Cognitivo-Comportamental (TCC) (5,3%) foi aquele cujo laudo resultou no diagnóstico de Agorafobia. Descrita no DSM-V, a Agorafobia está na categoria de Transtornos de Ansiedade e se caracteriza “pelo medo ou ansiedade acentuada ou intensa desencadeada pela exposição real ou prevista a diversas situações” (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014, p. 218).

Predominante também foi o não-encaminhamento a médico especialista (63,2%) no quesito “Encaminhamento para médico”, enquanto o encaminhamento para médico psiquiatra compõe a segunda maior fração (15,6%) e os outros especialistas, cardiologistas, otorrinolaringologistas, neurologistas e clínico geral possuem semelhante quantidade de indicação (5,3%). Outros encaminhamentos observados foram para o “Treinamento de Habilidade Sociais (THS)”, “Encaminhamento para orientação

vocacional” e “Encaminhamento para terapia familiar”. Dentre aqueles que foram encaminhados para uma ou mais destas categorias, o maior percentual foi para o “THS” (42,1%) e em segundo lugar, para a “Terapia Familiar” (15,8%). Sobre o THS, a percentagem de encaminhamentos se adequa exatamente aos dados referentes à não satisfação com as relações sociais.

O último eixo de análise foi a apuração dos dados do Exame do Estado Mental (EEM) realizado durante as entrevistas de anamnese com os indivíduos da amostra. As informações de cada EEM foram coletadas e exploradas conforme descrição teórica de Ern  (2003), que perpassa a observa o das seguintes  reas da conduta humana: aten o, mem ria sensopercep o, consci ncia, orienta o, pensamento, linguagem, intelig ncia, conduta e afetividade. Ainda assim, determinadas distin oes contextuais demandaram aprofundamento em aspectos espec ficos de alguns sujeitos para a devida classifica o funcional.

Todos os participantes da amostra estavam com a consci ncia plena no momento das entrevistas, tinham preservadas suas capacidades intelectuais e permaneceram auto e alo psicologicamente orientados. A maior parte deles n o apresentaram altera oes de aten o (94,7%), mem ria (78,9%), sensopercep o (73,7%), pensamento (57,9%) e linguagem (73,7%), no entanto todos apresentaram altera oes no  mbito da conduta e da afetividade. Dentre as perturba oes mais significativas em termos da popula o amostral est o as altera oes da mem ria do tipo dismn sia (21,1%), do pensamento do tipo altera o no curso (26,3%) e da linguagem do tipo logorreia (26,3%). A dismn sia foi observada em 4 sujeitos participantes, sendo esta altera o relacionada a dificuldades de grau leve de evocar, entre dois deles, a mem ria imediata, em um deles a mem ria imediata e recente e no  ltimo apenas a mem ria recente. J  os  ndices de altera o no curso do pensamento e o de altera o da linguagem se relacionam devido   presen a, nestes cinco indiv duos, da altera o no pensamento denominada Fuga de Ideias, caracterizada justamente por pensamentos acelerados cuja associa o fica comprometida devido ao intenso fluxo de ideias e varia oes abruptas do tema (ERN , 2003). Destes sujeitos identificados, quatro apresentaram altera o na afetividade do tipo distimia depressiva e tr s, adicionalmente, relataram ansiedade, sendo que dois deles apresentaram como queixa a depress o e os outros dois demandaram apoio psicol gico. No DSM-V (APA, 2014) encontra-se  ndicio da correla o entre este quadro de sintomas e

a categoria de Transtorno Depressivo Não Especificado (F32.9), em cuja descrição constam sintomas ansiosos e características mistas como loquacidade ou pressão para continuar falando e fuga de ideias ou experiência subjetiva de aceleração do pensamento.

Quanto às alterações de conduta, as mais expressivas foram insônia (47,4%), crises de choro (31,6%) e onicofagia (26,3%). Já as alterações na afetividade, sobressaíram-se a ansiedade (68,4%), a distímia depressiva (52,6%) e a baixa autoestima (31,6%). Esta sintomatologia está estreitamente ligada às principais demandas psicológicas relatadas na queixa inicial. O desconforto emocional das aflições psicossociais e ambientais, a depressão e a ansiedade podem ser expressas através destes comportamentos e emoções destacadas. Em síntese, este quadro fortalece ainda a associação entre a sintomatologia e os fatores de risco ao desenvolvimento, levantados anteriormente sob a ótica social, familiar e as práticas parentais analisadas.

## CONCLUSÕES

O presente capítulo se encerra com a constatação de que os objetivos declarados no plano de pesquisa para o projeto foram cumpridos, na medida em que, em continuidade ao processo investigativo anterior, oferece mais um enquadre do perfil psicológico dos usuários da Clínica-Escola de Psicologia da Universidade Federal da Paraíba. Ainda assim, é premente que, dada a importância do constante acompanhamento do público demandante e suas atualizações individuais e coletivas, esta investigação persista, no intuito de ampliar a amostragem, consolidar as informações e então formular propostas de atuação em sintonia com a realidade da comunidade atendida.

A busca por suporte psicológico nas clínicas-escola revela uma crescente demanda social por saúde mental e mesmo o gradual reconhecimento pelas camadas sociais mais vulneráveis, e, portanto, mais expostas a sofrimentos psicossociais e ambientais, de que é de fundamental importância o acesso a este serviço. A clínica-escola, ainda que longe de suprir esta procura, cumpre a sua função social, oferecendo conhecimento e tecnologias através de práticas estudantis supervisionadas, sendo uma delas as Práticas Psicológicas Baseadas em Evidências e seus recursos junto à Avaliação Psicológica, que promovem encaminhamentos mais assertivos e por isso mais eficazes às precisões dos sujeitos.

Por fim, parte fundamental deste elo é a pesquisa, um impreterível canal de comunicação entre o universo acadêmico e a realidade que o circunda, por sua particular capacidade de perscrutar aquilo que não é facilmente observado quando envolto nos processos de trabalho e outras dinâmicas ativas da clínica escola. Assim, a imersão que a pesquisa proporciona é uma ferramenta de desenvolvimento científico voltada diretamente para o bem-estar social, com o importante resultado adjacente de reunir dados substanciais à gestão da saúde mental pública, imprescindíveis à proposição e implementação de políticas e serviços. Além disso, ela cumpre um dos objetivos primeiros da formação acadêmica, a promoção do pensamento científico nos estudantes pesquisadores, sem perder de vista a humanização, o acolhimento e a conexão segura entre pessoas atendidas e atendentes.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **DSM-5**: Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

AMORIM-GAUDÊNCIO, Carmen. **Avaliação Psicológica na Prática Clínica**: Uma proposta de formação e intervenção qualificada. (4a Edição). 2021. Disponível em: <[https:// sigaa.ufpb.br/sigaa/public/docente/pesquisa.jsf?siape=1798771](https://sigaa.ufpb.br/sigaa/public/docente/pesquisa.jsf?siape=1798771)>. Acesso em: 4 de abr. de 2022.

CARDOSO, J.; VERÍSSIMO, M. Estilos parentais e relações de vinculação. **Análise Psicológica**, Lisboa, v. 31, n. 4, p. 393-406, 2013. Disponível em: <http://publicacoes.ispa.pt/index.php/ap/article/view/807>. Acesso em: 10 ago. 2021.

ERNÉ, S. A. O exame do estado mental do paciente. In: CUNHA, A. J. **Psicodiagnóstico – V. 5**. ed. Porto Alegre: Artmed. 2003. p. 67-73.

GOMIDE, P. I. C. Abuso, negligência e parricídio: um estudo de caso. **Temas psicol.**, Ribeirão Preto, v. 18, n. 1, p. 219-230, 2010. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-389X2010000100018](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2010000100018). Acesso em: 23 jul. 2021.

GONÇALVES, J. P.; EGGERT, E. Estruturadas X Desestruturadas: percepções de família entre profissionais da educação. **Rev. Educ. em Quest.**, Natal, v. 57, n. 54, p. 1-25, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/18034>. Acesso em: 10 ago. 2021.

MAIA, J. M. D.; WILLIAMS, L. C. A. Fatores de risco e fatores de proteção ao desenvolvimento infantil. **Temas psicol.**, São Carlos, v. 13, n. 2, p. 91-103, 2005.

Disponível em:[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-89X2005000200002&script=sci\\_abstract](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-89X2005000200002&script=sci_abstract). Acesso em: 25 jul. 2021.

MELNIK, T.; DE SOUZA W. F.; DE CARVALHO, M. R. A importância da prática da psicologia baseada em evidências. **Revista Costarricense de Psicología**, Costa Rica, v. 33, n. 2, p. 79-92, 2014. Disponível em: <http://oaji.net/articles/2016/3238-1464132737.pdf>. Acesso em: 7 jul. 2021.

MOZZATO, A. R.; GRZYBOVSKI, D. Documentos e Debates: Análise de Conteúdo. **RAC**, Curitiba, v. 15, n. 4, p. 731-747, 2011. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/rac>. Acessado em: 18 jul. 2021.

UNFPA. **O poder da escolha - direitos reprodutivos e a transição demográfica**. Brasil: UNFPA no Brasil, 2018. Disponível em: [https://brazil.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/SWOP\\_2018.pdf](https://brazil.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/SWOP_2018.pdf). Acesso em: 18 jul. 2021.

# CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

## A OMS ENTRE SAÚDE E CIÊNCIA NO ENFRENTAMENTO DA CRISE SANITÁRIA INTERNACIONAL

Caio Gustavo de Almeida<sup>1</sup>. Alessandra Correia Lima Macedo Franca<sup>2</sup>

### RESUMO

A pandemia por Covid-19 reconfigurou dinâmicas ideológicas e geopolíticas no campo da saúde global, ressignificando a importância do direito sanitário internacional. Constatou-se o protagonismo das organizações internacionais, com ênfase na OMS, ao mesmo tempo que as instituições de ensino superior também revelaram um papel de destaque através da participação em verdadeiras redes de cooperação interinstitucional de caráter internacional para o enfrentamento da crise. Projetos e iniciativas como o *Solidarity Therapeutics Trial*, o *Covax Facility*, o *Covid Response Fund* e a produção de vacinas pelos institutos de ensino e pesquisa demonstram a importância de oferecer respostas rápidas e eficazes como bens públicos globais, abrindo caminho para a obtenção de uma globalização equitativa em termos de saúde pública.

**Palavras-chave:** Organização Mundial da Saúde. Covid-19. Educação superior.

### ABSTRACT

The Covid-19 pandemic rebuilt ideological and geopolitical dynamics on the global health scenario, redefining the importance of the international health law. It was founded that the role of international associations, with an emphasis on the WHO, at the same time the higher education institutions also played a significant role through the participation on truly interinstitucional cooperation nets, of international projection, to the tackling of the crisis. Projects and initiatives like the Solidarity Therapeutic Trial, the Covax Facility, the Covid Response Fund and the production of vaccines by educational and research institutes demonstrates the importance of offering quick and effective responses as global public assets, paving the way for achieving an equitable globalization in terms of public health.

**Keywords:** World Health Organization. Covid-19. Higher education.

---

<sup>1</sup> Aluno-autor e orientadora

<sup>2</sup> E-mail: caiogustavo\_2013@hotmail.com. Telefone: (87) 991875652. Direito internacional e complexidade: conexões entre direito internacional, ciência, saúde e educação em face da COVID-19/A OMS entre saúde e ciência no enfrentamento da crise sanitária internacional. E-mail: alessandra.franca@academico.ufpb.br

Nossos agradecimentos ao Professor Arnaldo Correia de Medeiros, que gentilmente contribuiu diretamente com a pesquisa nos apresentando dados acerca da evolução da produção de imunizantes no Brasil.



## APRESENTAÇÃO

“Fortalecer a arquitetura da saúde global” é o trabalho da OMS, segundo as palavras do Diretor-Geral Tedros Adhanom Ghebreyesus proferidas na sessão de abertura do Grupo de Trabalho para fortalecimento e respostas a emergências sanitárias internacionais. Mais do que nunca, a pandemia do novo coronavírus confirmou essa função da Organização. Tal cenário trouxe um conjunto de desafios para a ciência, tais quais a compreensão das características do vírus e a interação com o ser humano, a questão da imunidade, bem como os melhores tratamentos para os infectados.

Nesse contexto, os eventos epidêmicos põem em evidência a atuação de diversos atores no cenário” internacional, dentre os quais se destaca a Organização Mundial da Saúde, que tem capacidade de atuar como autoridade diretora e coordenadora de trabalhos internacionais no domínio da saúde, promover atividades de cooperação com as mais diversas entidades e obter auxílio junto aos governos para melhorar serviços de saúde, tudo com o fito de oferecer respostas às emergências de saúde.

A atuação da OMS é aqui observada a partir do enfrentamento à COVID-19 e da articulação com as Instituições de Ensino Superior (IES) nesse contexto. O paper é o resultado de uma investigação sobre o trabalho da própria OMS, bem como sobre a relação dela com as Universidades no enfrentamento da crise seja na produção científica literária, ou na produção e distribuição de vacinas .

Em um primeiro momento, faz-se um estudo da Organização objeto desta pesquisa, destacando seus principais instrumentos normativos, ainda que *soft*. Em seguida, faz-se balanço de como a instituição vem agindo desde a notificação dos primeiros casos do novo coronavírus até os tempos recentes, com vistas a identificar qual é o alcance do trabalho da instituição. Em sequência, volta-se a atenção às instituições de ensino superior, a fim de investigar se existem pontos de encontro com a OMS e, a partir disso, quais são os efeitos das ações conjuntas perante o cenário atual.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O estudo está situado na área das Ciências Sociais Aplicadas, especificamente no Direito Internacional Público. Nessa senda, partiu-se de uma análise institucional-normativa, ainda que “*soft*”, da Organização Mundial de Saúde, para seguir o sentido da concretização em processo dedutivo. Fez-se, então, uma análise mais sociológica que judicial do direito com o intuito de se indagar a “compatibilidade estrutural do direito” no sentido sugerido por Luhman (1985).

Outro paradigma de referência foi a transjuridicidade, tendo em conta o enfrentamento do híbrido, relacional e dinâmico, envolvendo direito internacional das organizações e direito nacional e numa abordagem em que o direito se constrói nas relações inter sistêmicas (Teubner, 1989) com a saúde, a educação e a ciência. Para tanto, foram realizados levantamentos, leituras e análises de instrumentos normativos e institucionais, de referencial bibliográfico doutrinário, além de notícias institucionais e jornalísticas.

Diante da atualidade do tema e do cenário de desigualdade no acesso aos insumos, o estudo utiliza a noção de ‘globalização equitativa’ em termos de saúde pública (BUSS, 2007) como norte para avaliar as notícias e as ações dos mais diversos entes no enfrentamento aos efeitos da pandemia.

## METODOLOGIA

O desenvolvimento do plano de trabalho lançou mão inicialmente da técnica de revisão bibliográfica, a fim de identificar as principais produções acerca da atuação da Organização Mundial da Saúde, sua estrutura e normatização. Em primeiro momento, a fim de verificar a adequação dos textos às necessidades da pesquisa, realizou-se uma visão dinâmica dos textos levantados. Superada essa fase e selecionados os textos, estes foram submetidos a uma análise mais detalhada, com vistas a localizar as principais ideias, o momento de produção, o contexto em que foram produzidos, bem como a repercussão acadêmica.

Em seguida, percebeu-se a necessidade de investigar a Constituição da OMS e o Regulamento Sanitário Internacional de 2005, com o fito de conduzir a pesquisa ao seu âmbito jurídico, ainda que de *soft law*. Ao mesmo tempo, fez-se, semanalmente, uma coleta de informações no site oficial da OMS, para observar como a Organização se comunica, por meio de suas recomendações e programas internos, e as intersecções entre a atuação da Instituição e as entidades de ensino superior.

Vale destacar que a pesquisa também teve influência dos diversos eventos online realizados sobre o tema. Com destaque para as palestras de Deisy Ventura, Miguel Nicolelis, Átila Iamarino, Raphael Vasconcelos, dentre outros, para que se pudesse obter uma visão crítica acerca do tema, de modo a congregar pontos de vista de diversas áreas, tais como das Relações Internacionais, do Direito e da Medicina.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### **Breves apontamentos sobre a atuação da OMS**

As organizações internacionais buscam resolver diferentes tipos de desafios globais que refletem questões complexas que transitam entre dois polos: problemas de coordenação e cooperação (BENVENISTI, 2020). Em tempos de crise sanitária, as tensões internacionais entre Estados afloram, o que evidencia o trabalho valioso das instituições transnacionais na gestão de crises e na busca por estratégias de contenção de danos.

Sem olvidar da influência e importância de instituições como o Banco Mundial (que tem, inclusive, fundos de empréstimo para pandemias) e a Organização Mundial do Comércio (que debate, em tempos de crise, a quebra de patentes das vacinas e a restrição de fronteiras), não há como falar em saúde sem voltar a atenção à Organização Mundial da Saúde. Trata-se de autoridade diretora e coordenadora de trabalhos internacionais em domínio de saúde, que busca auxílio junto aos mais diversos setores para oferecer resposta às emergências de saúde e fortalecer sistemas de saúde, para que tenham capilaridade suficiente para agir em tempos de crise.

Fundada em 7 de abril de 1948, com sede em Genebra, a OMS destaca-se, primitivamente, por sua Constituição, de 1946, que foca, desde o seu preâmbulo, na necessidade de cooperação e no que chama de “perigo comum” das emergências (WHO,

1946). Tem-se, pois, um subversão de paradigma da saúde como bem jurídico individual, visto que há um apelo fomento ao papel da política de cooperação, seja entre Estados, entre os Estados e a Instituição ou entre organizações não estatais e a Instituição. O princípio ético básico do desenvolvimento sanitário é a equidade (FORTES; PEDALINI, 2014).

Muito mais que tentar emplacar uma normativa cogente, isto é, capaz de vincular os Estados que estão a ela submetidos, a Organização aposta no que se entende como *soft law*. O art. 23 da Constituição corrobora com isso, quando aduz que a Assembleia Mundial da Saúde terá autoridade para fazer recomendações aos Estados-membros com respeito a qualquer assunto dentro da competência da Organização.

Conforme destacam Ventura (2013) e Shaw (2010), a OMS criou meios de tornar suas decisões vinculativas para seus membros, pois embora não possa legislar no sentido usual do termo, pode valer-se de pressões eficazes para desencorajar o descumprimento do que foi recomendado. Um exemplo claro disso é a Classificação Internacional de Doenças (CID), que possui, no mundo, uma “permeabilidade imensurável” (VENTURA, op cit, pág. 104). No início, a CID era uma forma de identificar causas de mortes, mas tornou-se um instrumento de sistematização das doenças, sintomas e motivos de consultas. Os Estados-membros, por meio da CID, consegue fonecer estatísticas de mortes, viabilizando análises sistemáticas das doenças no mundo, tudo isso, frise-se, sem precisar da força da obrigatoriedade típica da lei.

Outro documento de grande relevância é o Regulamento Sanitário Internacional (RSI). Negociado desde 1995 e concebido em 2005, trata-se do principal documento que traça diretrizes para controle da propagação de doenças infecciosas no âmbito internacional. Em contraposição ao projeto inicialmente pensado, o novo RSI não busca somente trazer normativas em relação ao fechamento de fronteiras, mas conter riscos de saúde pública desde a sua origem, quando, por exemplo, no seu artigo 6, estabelece que “cada Estado Parte notificará a OMS, pelos mais eficientes meios de comunicação disponíveis, por meio do Ponto Focal Nacional para o RSI, e dentro de 24 horas a contar da avaliação de informações de saúde pública, sobre todos os eventos em seu território que possam se constituir numa emergência de saúde pública de importância internacional, segundo o instrumento de decisão, bem como de qualquer medida de saúde implementada em resposta a tal evento” (WHO, 2005).

Com o RSI, é inegável que a autoridade da OMS, que vinha sendo ameaçada nas últimas décadas em virtude de crises políticas (ver VENTURA e PEREZ, 2014), foi reforçada e, mais que isso, teve conferida a autonomia no âmbito do controle internacional de doenças. Tal fato pode ser percebido, por exemplo, quando o artigo 12 do RSI aduz que o cabe o Diretor Geral decidir o início e o fim de uma emergência de importância internacional, podendo se valer de fontes externas à opinião dos estados (artigo 9), ou seja, mesmo que um Estado não concorde, uma emergência sanitária pode ser decretada pela Organização. Não se trata, pois, de ficar a mercê da boa vontade dos Estados. Há, indubitavelmente, autonomia conferida à OMS, que hoje tem presença no mundo inteiro, seja pelos representantes e pesquisadores em nível nacional, seja pelos seis escritórios regionais, situados na África, Américas, Ásia Sul-Oriental, Europa, Mediterrâneo Oriental e Pacífico Ocidental.

### **Do trabalho da Organização durante a pandemia**

Em 31 de Dezembro de 2019, casos de pneumonia detectados em Wuhan, capital de Hubei, na China, foram reportados a Organização Mundial de Saúde. Desde então, a Organização manteve contato com médicos locais a fim de monitorar a doença. Dias depois, identificou-se o vírus como uma nova formação do coronavírus, inicialmente nomeado 2019-nCoV pela OMS. Em 10 de Janeiro de 2020, 10 dias depois da primeira notificação, a Organização Mundial da Saúde expediu as primeiras recomendações sobre viagens, atendendo a um dos nortes do RSI, qual seja, a de tratar da restrição de tráfego de pessoas entre fronteiras (WHO, 2020a).

Em 11 de março de 2020, o Diretor-Geral da OMS, assim como prevê o Regulamento Sanitário Internacional, declarou que a emergência sanitária causada pela Covid-19 constituía uma pandemia. Naquele momento, 118 mil infecções haviam sido notificadas em 114 nações, sendo contabilizadas 4.291 mortes no mundo. (VEJA, 2020). Diversas publicações na área da saúde global criticam, inclusive, uma possível demora na decretação da pandemia (MENEZES e MARCOS, 2020). Sem adentrar ao mérito dessa questão, é importante afirmar que a Organização manteve-se atenta a todo momento, sendo centro das atenções nos noticiários, visto que foi, naquele momento, e ainda é hoje, fonte de informações seguras e norte para a tomada de decisões afetas a diversos setores da sociedade.

Desde janeiro de 2020, boletins diários, que contem a distribuição geográfica dos casos e outras informações relevantes foram divulgados no site da Organização. Hoje, para além do referido boletim, também existe a divulgação semanal de boletins epidemiológicos a nível global no site da instituição, chamado de ‘Weekly Epidemiological Update and Weekly Operational Update’, que fornece uma visão geral dos casos e mortes por Covid em nível global, regional e nacional, destacando os principais dados e tendências; bem como outras observações e recomendações pertinentes sobre a pandemia. (WHO, 2020a, *op cit*). Em verdade, sistema público de informações nesses tempos é bastante relevante para o combate das inverdades e para a valorização da ciência.

Se uma das maiores críticas à Organização no início da última década versava sobre a dificuldade de coordenar esforços internacionais, visto que estaria “superpolitizada e subfinanciada” (CHOW, 2010), nos parece que o cenário de pandemia mostrou que a Organização ainda tem muito a oferecer nesse sentido. O Covax, por exemplo, é uma iniciativa da OMS junto a entidades filantrópicas que tenciona ampliar a distribuição dos imunizantes contra a Covid e garantir que nações de baixa renda não sejam negligenciadas. Dessa forma, países mais ricos poderiam comprar vacinas e, com essa compra, ajudar a criar um fundo de recursos para adquirir imunizante para os países hipossuficientes. Até o momento de escrita deste relatório, mais de 215 milhões de vacinas já foram enviadas aos 138 países participantes do Consórcio (GAVI, 2021). Quase 36 milhões de doses já foram recebidas pelos países do continente americano, de acordo com dados da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2021).

Merece destaque o fundo solidário de resposta à pandemia, o ‘Covid-19 Solidarity Response Fund’, também capitaneado pela OMS em parceria com a UNICEF. A arrecadação de recursos visa “garantir que os pacientes recebem os cuidados necessários, que os trabalhadores da linha da frente obtenham materiais e informações essenciais e acelerar a pesquisa e o desenvolvimento de uma vacina e tratamentos para todos os que necessitam” (WHO, 2020c). Segundo dados atualizados até 10 de agosto de 2021, \$254.133,173 já haviam sido arrecadados. A Agência das Nações Unidas de Assistência aos Refugiados da Palestina, o ACNUR e o Programa Alimentar Mundial foram beneficiados com tais recursos (WHO, 2020c, *op cit*).

## Conexões entre a OMS e o Ensino Superior

### *Solidarity Therapeutics Trial*

Diante do crescente número de mortos e infectados pelo coronavírus e dos diversos discursos de fomento ao uso de medicamentos sem eficácia comprovada para conter a doença, a OMS lançou, em 20 de março de 2020, o *Solidarity Therapeutic Trial*. Trata-se de um *mega trial*, isto é, um estudo clínico de proporções globais, que envolveu 52 países, 600 hospitais e 2000 pesquisadores, com o objetivo de verificar a eficácia dos medicamentos remdesivir, hidroxicloroquina, lopinavir/ritonavir (combinação) e interferon beta-1<sup>a</sup> no tratamento da doença. (WHO, 2020d).

A meta do Solidarity era alcançar o maior número de pacientes no menor tempo possível. Para tanto, apenas os pacientes hospitalizados e graves foram o objeto do estudo, com a constante descontinuação de drogas ineficazes e fomento daquelas que poderiam vir a ser eficazes. Com o auxílio da rede mundial de computadores, uma comissão central teve acesso a todos os dados e fez análises durante todo o processo, evitando que os pacientes fossem expostos a drogas ineficazes ou com toxicidade elevada.

No Brasil, a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e a Universidade Federal do Pará (UFPA) participaram da iniciativa de repercussão global, sob coordenação da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).

Na UNICAMP, o projeto foi capitaneado pela infectologista e pesquisadora da Faculdade de Ciências Médicas da instituição, Mônica Jacques. Os pesquisadores eram vinculados ao Departamento de Clínica Médica da FCM, na Disciplina da intitulada Moléstias Infecciosas. Nos dizeres da Profa. Monica Jacques,

A Unicamp foi convidada a participar por conta de sua experiência com estudos clínicos multicêntricos internacionais e pela experiência prévia de trabalho cooperativo com os outros centros brasileiros, não só no contexto de estudos clínicos. A disciplina de Moléstias e Doenças Infecciosas prontamente aceitou o desafio, e com muito entusiasmo, porque consideramos um estudo muito relevante". (...)

(...) É difícil ampliar o conhecimento na área clínica apenas num grupo de pesquisa. Então a gente reúne os esforços, com apoio e retaguarda da OMS. Eu considero que é um estudo importante, promissor e com uma chance muito grande de trazer muita informação e abrir espaço para pesquisadores trabalharem em cooperação na Unicamp. (UNICAMP, 2020, on line).

No âmbito da UFMG, os trabalhos foram coordenados pelos médicos Helena Duani e Unai Tupinambás, ambos do Serviço de Infectologia do HC-UFMG e professores da faculdade de Medicina da universidade (UFMG, 2020).

Na UFPA, as pesquisas ocorreram no Hospital Universitário João de Barros Barreto, sob a liderança da professora, pesquisadora e médica infectologista Rita Medeiros (UFPA, 2020). Nos dizeres da Professora, a iniciativa é uma excelente oportunidade de formação dos alunos da instituição e médicos já atuantes na rede, inclusive para os pesquisadores (UFPA, 2020).

Os resultados do Solidarity indicaram que os medicamentos testados “pareceram ter pouco ou nenhum efeito na mortalidade em 28 dias ou no curso intra-hospitalar de COVID-19 entre pacientes hospitalizados” (THE NEW ENGLAD JOURNAL OF MEDICINE, 2021). Em publicação oficial, quando da divulgação dos resultados, assim disse a Organização, institucionalmente:

O progresso alcançado pelo 'Solidarity Therapeutics Trial' mostra que grandes ensaios internacionais são possíveis mesmo durante uma pandemia, e oferecem a promessa de responder questões críticas de saúde pública relativas ao tratamento de forma rápida e confiável (WHO, 2020e).

A OMS, apesar das pressões, não se acovardou. Estes resultados confrontaram diretamente com narrativas alardeadas por políticos, especialmente no caso da cloroquina e da sua derivada hidroxicloroquina, drogas que foram exaltadas como “revolucionárias” por líderes como Donald Trump e Jair Bolsonaro durante a pandemia. O Presidente do Brasil, não obstante a recomendação constante do medicamento para a população, chegou a se tratar com hidroxicloroquina quando foi acometido pela enfermidade.

### **A vacina de Oxford**

Com a quantidade de mortes causada pelo Ebola, entre 2014 e 2016, pesquisadores do Instituto Jenner, da Universidade de Oxford, buscaram traçar uma estratégia para enfrentar futuras crises sanitárias e evitar um número elevado de vítimas. Sob comando da Professora Sarah Gilbert, o plano central envolveu uma tecnologia chamada de “plug and play” – em tradução livre, conectar e ligar -. Trata-se de uma tecnologia que permite a produção de vacinas de maneira rápida e flexível (BBC, 2020).



Na contramão do método tradicional, que utiliza uma fórmula morta ou enfraquecida do vírus original, os pesquisadores construíram o ChAdOx1 - ou Chimpanzee Adenovirus Oxford One -, um vírus do resfriado comum que infectou chimpanzés, que foi desenvolvido para se tornar o bloco de construção de uma vacina contra quase tudo. Antes mesmo da pandemia, 330 pessoas haviam recebido vacinas baseadas na ChAdOx1 para doenças que vão desde gripe ao vírus da zika, de câncer de próstata à chikungunya (BBC, op cit).

A tecnologia desenvolvida, contudo, somente foi possível de ser utilizada contra o novo coronavírus porque os pesquisadores já conheciam a família do vírus, em virtude da epidemia de Sars, em 2002, e a de Mers, em 2012, ambos causados por um tipo de coronavírus. Em 2012, pesquisadores do Instituto Jenner publicaram artigo científico com a apresentação do novo vetor de adenovírus de chimpanzé e o método para obtê-lo (TEIXEIRA, 2020).

Andrew Pollard, pesquisador da vacina, diz que as pesquisas prévias, que resultaram no conhecimento do vírus, foram uma “uma vantagem inicial”, isso porque se fosse uma infecção crônica, que o corpo não consegue “vencer”, seria quase impossível a produção da vacina nos moldes em que aconteceu (BBC, op cit). Além disso, o hospital da Universidade de Oxford foi indispensável no início da produção da vacina. Isso porque é no próprio hospital da instituição que a vacina é produzida, o que facilitou a oferta das primeiras doses para realização dos testes necessários.

A vacina apresentou resultados eficazes no que tange à proteção dos indivíduos na fase de testes. Dos mais de 20 mil voluntários participantes dos testes no Reino Unido e no Brasil, foram detectados 30 casos de Covid-19 em pessoas que receberam as duas doses da vacina e 101 casos da doença em pessoas que receberam um placebo. Concluiu-se que o imunizante oferece 70% de proteção, em média. No Brasil, dados do Ministério da Saúde, atualizados até a data da escrita deste trabalho, apontam que 77,8 milhões de doses da vacina concebida na Universidade de Oxford, e hoje produzida pela Astrazeneca e a Fiocruz, foram aplicadas no Brasil, o que corresponde a 45,9% do total de doses aplicadas (BRASIL, 2021).

Diante dos relatos dos distúrbios raros de coagulação sanguínea em quem recebeu a vacina produzida pela Astrazeneca, a OMS se pronunciou no sentido de que os benefícios da vacina superam seus riscos. Afirmou, ainda, que eventos tromboembólicos

podem ocorrer com frequência. Além disso, em extensas campanhas de vacinação, é rotineiro que países sinalizem possíveis eventos adversos, o que não significa, necessariamente, que os eventos estejam ligados à vacinação em si. Os relatos só mostram, pois, que o sistema de vigilância funciona e que controles eficazes estão em vigor. (WHO, 2021).

### **Participação no oferecimento de EPI's**

Com o aumento da demanda por equipamentos de proteção individual, especialmente máscaras e álcool (em gel ou 70%), muitos lugares enfrentaram a escassez dos produtos ou até mesmo o aumento sem precedentes do preço. Diante disso, a OMS publicou, em março de 2020, um guia para a produção de gel sanitizante, que não utiliza o carbopol e apresenta melhor custo/benefício. O documento foi elaborado especialmente para ajudar farmácias de manipulação e demais empresas produtoras de álcool em gel no País e pode ser baixado on-line. Nele, estão descritos os materiais necessários, os métodos de preparação, informações de técnicas, seguranças e custos, além de uma tabela que contém os riscos e medidas de mitigação para o uso de produtos à base do álcool (WHO, 2020f).

No Brasil, os pesquisadores da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto (FCFRP) da USP Filipe Canto Oliveira, Marwin Bravin, Gabriel Leszczinski, Marina Araújo Vieira, com colaboração de Samira Spolidorio traduziram o guia para o português e disponibilizaram gratuitamente no Jornal da USP para download. (JORNAL DA USP, 2020).

No continente africano, o Instituto Superior Politécnico de Tecnologia e Ciências (ISPTEC) de Luanda também adotou a fórmula de produção de álcool gel glicerinado anticético, disponibilizada pela Organização Mundial de Saúde, para ajudar a província no combate à Covid-19. No primeiro lote de produção, o Instituto produziu 2.000 garrafas de 1 litro cada, a fim de abastecer os hospitais locais. Os pesquisadores envolvidos esperam que a atividade sirva de inspiração para outras instituições do país, visto que é uma opção de baixo custo e com a mesma eficácia do álcool gel gelatinoso. (DW, 2020).

No que tange às máscaras, a OMS não se limitou a fazer – muitas - recomendações sobre o seu uso, mas participou ativamente da obtenção e distribuição desses equipamentos. Ainda na África, a OMS entrou mais de 749.000 máscaras para profissionais de saúde em São Tomé e Príncipe, um arquipélago no Golfo da Guiné. As máscaras entregues ao país foram dos tipos mais eficazes de proteção contra a Covid-19, sendo 736 mil máscaras cirúrgicas e 13200 máscaras N95 (WHO, 2020b).

## CONCLUSÕES

Com a pesquisa, foi possível chegar a conclusão de que a pandemia trouxe, para a Organização Mundial da Saúde, uma oportunidade para sua reafirmação como autoridade principal no âmbito das organizações internacionais em tema de saúde. A Organização, pelo visto, abraçou esse desafio, mesmo em meio a todas as dificuldades de sua atuação, e tem trabalhado incansavelmente junto a comunidade científica, aos governos e dos mais diversos atores para mitigar os efeitos da pandemia nos mais diversos setores – educação, sistemas de saúde, economia e bem-estar coletivo das nações.

Sem olvidar da necessidade da cooperação dos Estados-parte, que inclusive é a razão de ser da OMS, nos parece que a instituição tem sido de certa forma ousada – no sentido positivo do termo - em suas atitudes. Quando líderes recomendaram usos de medicamentos sem eficácia comprovada contra a doença, ligeiramente a Organização mobilizou diversos países e instituições de ensino e pesquisa de forma a dar uma resposta rápida e que pudesse contribuir para o debate público. Enquanto muitos descreditaram o uso de máscaras e desafiaram o perigo da doença, a OMS não se acovardou e tentou combater as *fake news* que rondavam o tema por meio de todos os seus veículos (sites, redes sociais, entrevistas coletivas).

Ademais, percebeu-se que a relação entre a Organização e as Instituições de Ensino Superior não se dá de maneira direta, isto é, não parece haver um contato ordenado entre a Instituição e as universidades na busca por parcerias. Contudo, isso não é óbice à influência dos pesquisadores universitários no combate à pandemia. Além de servir como norte para a área da saúde, a OMS também é influenciada pelas pesquisas

existentes e necessita, não raro, do apoio das universidades, para que possa atuar de maneira técnica e eficaz. Trata-se, pois, de uma ‘relação labirinto’ em que, para chegar à saída, sempre há um encontro de ambos os atores.

Por fim, alinhando-se ao postulado da globalização equitativa em termos de saúde pública, vê-se que a Organização tem lutado incansavelmente pela distribuição mais igualitária de vacinas perante os continentes, tanto por meio do Covax Facility tanto pelo apelo constante do Diretor-Geral, Tedross Ghebreyesus, em diálogo com as autoridades.

## **Perspectivas**

Muito embora a OMS tenha sido objeto de inúmeros estudos sob a ótica do direito internacional, sobretudo durante a pandemia, a investigação conduzida a partir do projeto desta Iniciação Científica explorou um viés pouco analisado: a cooperação com as instituições de ensino superior para o enfrentamento da crise. A importância da cooperação para a inovação e do direito universal à ciência acabaram potencializados pelos desafios impostos pela pandemia da COVID-19. Os dados revelam que, em 20 de abril de 2022 apenas 15,21% das pessoas vivendo nos países de baixa renda per capita estão vacinadas em comparação a 71,93% das pessoas dos países de alta renda per capita.

O reconhecimento do direito ao progresso científico como acelerador para o alcance dos ODS estabelecidos em 2020 pela ONU foi um dos resultados da crise que provocou reflexões acerca da necessidade de promoção de um modelo de compartilhamento da ciência que possa garantir os direitos de propriedade intelectual sem descuidar do acesso equitativo aos benefícios da ciência. Para além da OMS, também na UNESCO e em outros fóruns, o debate resultou numa série de iniciativas, com vistas a implementar a abertura, transparência, colaboração e inclusão relacionadas ao conhecimento científico.

Como bem disse Louis Pasteur na obra Reffert e Steineck: *“Le savant a une patrie, la science n’en a pas”*<sup>3</sup>. Urge encarar problemas de saúde pública com senso de coletividade – e fraternidade.

---

<sup>3</sup> “O cientista tem uma pátria, a ciência não” (tradução nossa).

## REFERÊNCIAS

- BBC. **10 anos em 10 meses: como cientistas de Oxford criaram em tempo recorde um novo modelo de vacina contra o coronavírus.** 2020. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-55049893>> Acesso em 15/03/2021.
- BENVENISTI, Eyal. **The WHO – Destined to Fail?: Political Cooperation and the COVID-19 Pandemic.** 2020. University of Cambridge Faculty of Law Research Paper No. 24/2020, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3638948>
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Vacinação – doses aplicadas.** Disponível em: [https://qsprod.saude.gov.br/extensions/DEMAS\\_C19Vacina/DEMAS\\_C19Vacina.html](https://qsprod.saude.gov.br/extensions/DEMAS_C19Vacina/DEMAS_C19Vacina.html)> Acesso em 24/10/2021.
- BUSS, Paulo Marchiori. **Globalização, pobreza e saúde.** Ciênc. saúde coletiva [online]. 2007, vol.12, n.6, pp.1575-1589.
- CHOW, J.C. “Is the WHO Becoming Irrelevant?”. **Foreign Policy.** 2010. Disponível em: <<https://foreignpolicy.com/2010/12/09/is-the-who-becoming-irrelevant/>> Acesso em: 15/12/2020.
- DW. Deutsche Welle. **Luanda: Academia fabrica álcool gel gratuito para hospitais.** 2020 Disponível em: <<https://www.dw.com/pt-002/luanda-academia-fabrica-%C3%A1lcool-gel-gratuito-para-hospitais/av-55085249>> Acesso em 10/11/2020.
- FORTES, P. A. C.; PEDALINI, L. M. **Instituições internacionais que atuam em saúde global.** In: Saúde Global. 1ed. São Paulo: Manole, 2014, v. 1, p. 23-36.
- GAVI. The Vaccine Alliance. **Covax Facility.** 2020. Disponível em: <<https://www.gavi.org/>> Acesso em 07/06/2021.
- JORNAL DA USP. **Protocolo da OMS orienta laboratórios a produzir sanitizante que substitui álcool em gel.** 2020. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/ciencias/protocolo-da-oms-orienta-laboratorios-a-produzir-sanitizante-que-substitui-alcool-gel/>> Acesso em 09/10/2021.
- LUHMAN, Niklas. **Sociologia do Direito.** Rio de Janeiro: Edições Tempo Brasileiro, 1985.
- MENEZES, Wagner; MARCOS, Henrique. **International Law Post-Pandemic.** In: Gonzalo Levi Obregón Salinas (Org.). **Lo Multidisciplinario del Antes y Después del Covid-19.** Ciudad de México: Thomson Reuters, 2020.

OPAS. Organização Pan Americana de Saúde. **COVID-19 Vaccination in The Americas**. 2021. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/covax-americas>> Acesso em 15/07/2021.

SHAW, Malcom. **Direito Internacional**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

TEIXEIRA, Monica. **Vacina de Oxford usa vírus engenheirado para proteger contra covid-19**. 2020. Disponível em: <<https://coronavirus.butantan.gov.br/ultimas-noticias/vacina-de-oxford-usa-virus-engenheirado-para-protetger-contra-covid-19>> Acesso em 05/01/2021.

TEUBNER. Gunther. **O Direito como Sistema Autopoiético**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1989.

THE NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE. **Repurposed Antiviral Drugs for Covid-19 — Interim WHO Solidarity Trial Results**. 2021. Disponível em: <[https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2023184?query=featured\\_home](https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2023184?query=featured_home)> Acesso em 14/04/2021.

UFPA. **UFPA participa de estudo internacional sobre tratamentos para a Covid-19**. 2020. Disponível em: <<https://coronavirus.ufpa.br/not%C3%ADcias/ufpa-participa-de-estudo-internacional-sobre-tratamentos-para-a-covid-19>>. Acesso em 18/11/2020.

UNICAMP. **Unicamp participa de estudo da OMS que avaliará o uso de fármacos contra a Covid-19**. 2020. Disponível em: <<https://www.unicamp.br/unicamp/noticias/2020/03/31/unicamp-participa-de-estudo-da-oms-que-avaliara-o-uso-de-farmacos-contra-covid>> Acesso em 16/11/2020.

VENTURA, Deisy de Freitas Lima; PEREZ, Fernanda Aguilar. Crise e reforma da Organização Mundial da Saúde. **Lua Nova : Revista de Cultura e Política**, São Paulo, CEDEC, n. 92, p. 45-77, 2014.

VENTURA, Deisy. **Direito e saúde global: o caso da pandemia de gripe A (H1N1)**. São Paulo: Outras Expressões; Dobra Editorial, 2013.

WHO. World Health Organization. **Constitution**. 1946. Disponível em: <[https://www.who.int/governance/eb/who\\_constitution\\_en.pdf](https://www.who.int/governance/eb/who_constitution_en.pdf)> Acesso em: 10/10/2020.

\_\_\_\_\_. **Coronavirus disease (COVID-19) Weekly Epidemiological Update and Weekly Operational Update**. 2020b Disponível em: <<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>> Acesso em 10/10/2020.

\_\_\_\_\_. **Solidarity Therapeutics Trial produces conclusive evidence on the effectiveness of repurposed drugs for COVID-19 in record time**. 2020e. Disponível

em: <<https://www.who.int/news/item/15-10-2020-solidarity-therapeutics-trial-produces-conclusive-evidence-on-the-effectiveness-of-repurposed-drugs-for-covid-19-in-record-time>> Acesso em 10/12/2020.

\_\_\_\_\_. **Covid-19 Solidarity Responde Fund.** 2020c. Disponível em: <<https://covid19responsefund.org/en/>> Acesso em 15/08/2021.

\_\_\_\_\_. **Declaração da OMS sobre sinais de segurança da vacina AstraZeneca COVID-19.** 2021. Disponível em: <<https://www.who.int/pt/news/item/17-03-2021-who-statement-on-astrazeneca-covid-19-vaccine-safety-signals>> Acesso em 24/10/2021.

\_\_\_\_\_. **International Health Regulations.** 2005. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/paf/regulamento-sanitario-internacional/arquivos/7179json-file-1>> Acesso em 20/09/2020.

\_\_\_\_\_. **OMS entrega mais de 749 000 máscaras para o pessoal da saúde em São Tomé e Príncipe para combater a COVID-19.** 2020b. Disponível em: <<https://www.afro.who.int/pt/news/oms-entrega-mais-de-749-000-mascaras-para-o-pessoal-da-saude-em-sao-tome-e-principe-para> > Acesso em 27/07/2021.

\_\_\_\_\_. **Solidarity clinical trial for Covid-19.** 2020d. Disponível em: <<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/global-research-on-novel-coronavirus-2019-ncov/solidarity-clinical-trial-for-covid-19-treatments>> Acesso em 15/11/2020.

\_\_\_\_\_. **Guide to Local Production: WHO-recommended Handrub Formulations.** 2020f. Disponível em: <[https://www.who.int/gpsc/5may/Guide\\_to\\_Local\\_Production.pdf](https://www.who.int/gpsc/5may/Guide_to_Local_Production.pdf)> Acesso em 10/10/2021.

A PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO EM SERVIÇO SOCIAL E O RIGOR TEÓRICO-METODOLÓGICO: UMA ANÁLISE EM TORNO DAS TESES E DISSERTAÇÕES DEFENDIDAS NOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SERVIÇO SOCIAL NO BRASIL DOS ANOS 2000 A 2019

Hermano Gomes de Farias Junior<sup>1</sup>. Luciana Batista de Oliveira Cantalice<sup>2</sup>

RESUMO

O presente artigo resulta de pesquisa bibliográfica e documental realizada junto a teses de doutorado defendidas nos Programas de Pós-graduação em Serviço Social no Brasil, no período de 2006 a 2019. O problema de pesquisa inscreve-se na análise da existência de um aprofundamento teórico-metodológico nessas produções, considerando como parâmetro o que preceitua as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Serviço Social no país, no tocante ao rigor teórico-metodológico como princípio da unidade formação-trabalho profissional e da produção do conhecimento na área. O recorte teórico-metodológico consubstancia-se na perspectiva do materialismo histórico dialético, pois possibilita o movimento da aparência à essência dos vinte e sete trabalhos analisados. Tem-se que o rigor teórico-metodológico é permeado por tensões, visto a imprecisão na articulação da unidade teoria-método nas pesquisas e disputas em torno da direção social e estratégica de análise/prática do Serviço Social, sobretudo, reafirmando o ecletismo teórico como desafio ainda presente na profissão.

**Palavras-chaves:** Produção de Conhecimento. Serviço Social. Teoria. Método. Pesquisa.

---

<sup>1</sup> Bolsista PIBIC-CNPq-UFPB vigência 2020-2021. Projeto de Pesquisa – A Produção de Conhecimento em Serviço Social e o Rigor Teórico-metodológico: análise a partir das dissertações e teses defendidas nos Programas de Pós-graduação em Serviço Social do Brasil, no período de 2006-2019. Email: hermano.jr1@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7820-6293>.

<sup>2</sup> Orientadora PIBIC-CNPq-UFPB vigência 2020-2021. Profa Dra do Departamento de Serviço Social da UFPB e do Programa de Pós-graduação em Serviço Social da UFRN. Email: lucianabocantalice@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1935-8179>.



## APRESENTAÇÃO

Tratar-se-á no texto que se apresenta dos resultados da Pesquisa PIBIC-CNPq-UFPB, vigência 2020-2021, cuja problemática de estudo versou sobre a análise imanente da relação teoria e método na produção de conhecimento em Serviço Social, a partir dos estudos das teses defendidas no âmbito dos Programas de Pós-graduação em Serviço Social, em todo o território nacional, no período de 2000 a 2019.

A delimitação desse objeto de pesquisa ocorreu em virtude dos resultados obtidos na Pesquisa realizada na vigência PIBIC-CNPq-UFPB 2016- 2017, intitulada As Atuais Tendências Teórico-metodológicas na Produção do Conhecimento em Serviço Social no Brasil, que verificou a fragilidade no que se diz respeito à delimitação e apropriação do recorte teórico-metodológico na análise dos fenômenos investigados nos referidos trabalhos. Por vezes, foi possível verificar que a unidade teoria-método é indicada formalmente nas pesquisas analisadas, visto que a referida unidade se inscreve como um requisito fundamental para execução de qualquer investigação científica. Todavia, constatou-se um hiato entre essa escolha formal (ou mesmo ideopolítica) sem que a mesma de fato orientasse o caminho metodológico da pesquisa - desde a fase de problematização à análise dos dados coletados pela investigação.

Dados que se acostam aos achados da Pesquisa de Avaliação da Implementação das Diretrizes Curriculares para o Curso de Serviço Social, realizada pela Associação Brasileira de Ensino e Pesquisa em Serviço social (ABEPSS, 2008) que, por sua vez, as dimensões próprias da teoria social crítica e do método que a subjaz, que deveriam oferecer um caminho metodológico para uma apreensão crítica do processo histórico como totalidade, uma investigação da formação sócio-histórica e dos processos contemporâneos da sociedade brasileira, do significado social da profissão e das mediações destes com a apreensão das demandas e do exercício profissional, não estão suficientemente sendo assimilados na formação e na pesquisa no âmbito do Serviço Social há efetivamente uma fragilidade no que concerne à apropriação teórico-metodológica de análise do real, com implicações na produção do conhecimento.

Desse modo, os dados ora apresentados configuram-se como a ampliação e atualização dessas análises, por meio da vivida produção do conhecimento nessa área, a fim de se problematizar a densidade analítica dessas produções e sua interlocução com a

diretrizes que sustentam a formação e a sistematização do trabalho profissional do Serviço Social. Para tanto, o eixo norteador da investigação passa pela identificação e compreensão de como se processam as mediações entre o recorte teórico-metodológico indicado pelos/as pesquisadores/as e a elucidação da problemática investigada. Em termos de objetivos específicos: levantar no Banco de Dados da Pesquisa sobre as Atuais Tendências Teórico-metodológicas da Produção do Conhecimento em Serviço Social (PIBIC-CNPq-UFPB) o conjunto de dissertações e teses defendidas no âmbito do Programas de Pós-graduação em Serviço Social dos anos 2000 a 2019; identificar a unidade teoria-método assinalada nessas produções, a partir dos seus respectivos recortes teórico-metodológicos; correlacionar a perspectiva teórico-metodológica apontada e as categorias centrais de análise dos estudos, de modo a observar a existência ou não de coerência nessa mediação; identificar de que modo o recorte teórico-metodológico orientou o percurso e a construção da investigação; analisar de que modo a teoria e método apontados na produção como caminho metodológico subsidiou ou não a análise dos resultados da investigação; e problematizar em que medida o recorte teórico-metodológico proposto nas produções sustentou a elaboração de sínteses e conclusões acerca do fenômeno investigado.

Tratar-se-á da ampliação e aprofundamento das análises acerca do material das teses no que se refere ao recorte teórico- metodológico das pesquisas, procedendo com uma leitura crítico-analítica dessa perspectiva e do conhecimento produzido nesses trabalhos. Para tanto, será construída uma ficha de leitura e de análise dos trabalhos, mediante a qual será possível identificar e analisar os caminhos assumidos nessas investigações e as sínteses elaboradas, de modo a iluminar a existência ou não de um rigor teórico-metodológico no âmbito dessas produções do conhecimento em Serviço Social.

Considerando a exposição e discussão desses dados o presente artigo abordará em seu conteúdo a fundamentação teórica da pesquisa, os procedimentos metodológicos que imprimiram seu percurso, os resultados obtidos e suas respectivas análises; além das conclusões a que o estudo chegou, bem como as suas perspectivas. E, por fim, as referências que o embasaram.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A pesquisa *per se* empreendeu a problematização acerca da questão da unidade teoria-método, que guiou as pesquisas de natureza bibliográfica, documental ou de campo das teses defendidas, no âmbito dos Programas de Pós-graduação em Serviço Social no Brasil, no período que compreende os anos de 2000 a 2019.

Não se trata aqui de descolar a questão do par teoria e método ou de elevá-los em detrimento às demais dimensões que sustentam a formação, a pesquisa, a produção do conhecimento e o trabalho profissional, mas de observar que o rigoroso trato teórico-metodológico é indispensável à compreensão das questões e dos desafios com os quais a profissão se defronta. Dada a inconsistência no que tange a apreensão da centralidade desses no deciframento da realidade e na construção de subsídios à emissão de respostas profissionais que se inscrevem nesse âmbito, inscreve-se uma fragilidade na produção do conhecimento, por vezes, pondo em xeque a coerência e a qualidade destas produções.

O efetivo rigor teórico-metodológico, por vezes, é substituído indiscriminadamente pelo relativismo e pela transgressão metodológica ou até mesmo pela intuição do/a pesquisador/a. O que indica que na produção do conhecimento em Serviço Social a indicação do recorte teórico-metodológico não vem se dando, em larga medida, por convicção teórico-metodológica de que esse caminho é o melhor a seguir, mediante a certeza de que ao apanhá-lo é possível apreender a realidade investigada em sua complexidade e, dessa forma, construir um conhecimento amplo e coerente capaz de elucidar o objeto tomado como problemática de análise

Segundo Cantalice (2013) uma das formas de acesso das elaborações pós-modernas na produção do conhecimento em Serviço Social é, justamente, ocasionada pela inconsistência no que tange a compreensão e a delimitação de um recorte teórico-metodológico de análise da realidade, o que vem incidindo sobre uma tensão em torno da direção social e estratégica assumida pela profissão e que se materializa tanto no âmbito da formação, da pesquisa, da produção do conhecimento e do trabalho profissional.

Desse modo, buscou-se apreender e problematizar na pesquisa em tela as mediações existentes entre o recorte teórico-metodológico indicado pelos/as pesquisadores/as e a elucidação da problemática investigada; identificar a delimitação

das categorias centrais de análise e sua correlação com a perspectiva de análise escolhida; analisar como a escolha teórico-metodológica ancorou ou não o percurso da pesquisa; e analisar como os fundamentos teórico-metodológicos assumidos na proposta do estudo auxiliaram ou não na problematização dos resultados da investigação.

Destarte, o recorte da unidade investigativa dentro do universo da produção do conhecimento, isto é, a análise das teses, se justifica por partirmos do pressuposto de que neles a probabilidade de encontramos uma maior delimitação e tratamento acerca da dimensão teórico-metodológica é maior do que do que em artigos de periódicos e trabalhos de eventos da categoria, dada a própria natureza e limites destes últimos. Assim, teria-se maiores chances de aprofundar as análises acerca da escolha e da centralidade da teoria-método na produção do conhecimento, junto aos resultados das pesquisas realizadas no âmbito da Pós-graduação em Serviço Social no Brasil, nas duas primeiras décadas do século XXI.

Desse modo, também sustentou-se a relevância da proposta de pesquisa ao se considerar que seu desfecho aponta para o aprofundamento da análise acerca do rigor teórico-metodológico na produção do conhecimento em Serviço Social. Visto se identificar a extensão negativa da imprecisão e do hiato entre essas dimensões nas pesquisas realizadas nesse âmbito e ao se observar os impactos da inconsistência metodológica para o Serviço Social e a tensão gerada com a perspectiva de análise crítica da realidade e na construção de subsídios para o exercício profissional. Fazendo-se necessário a devida problematização dessa questão e a possível indicação de estratégias de superação dessa problemática, para reafirmação do Serviço Social como área de conhecimento e do seu lastro de produção já socialmente referenciado.

Corroborar-se com a perspectiva de que o Serviço Social atinge sua maturidade intelectual nos anos 1990 (NETTO, 2005 *apud* CANTALICE, 2020) e desde então, vem, de modo geral, adensando a sua produção do conhecimento, com intensa constituição de uma literatura própria, apurando sua dimensão investigativa, considerando o número e a qualidade de suas pesquisas, e reafirmando sua posição enquanto área do conhecimento. Nesse sentido, sustentam tal tese, a consolidação de um importante rol de interlocutores do debate profissional e o conjunto significativo de suas produções. Para tanto, a consolidação da Pós-graduação e da pesquisa na área tem efetiva centralidade, visto ser essa articulação o fator preponderante para o crescimento e amadurecimento da referida

produção. A pós-graduação e suas consequências produções possibilitaram ao Serviço Social além de avançar nas elaborações acerca de sua história, formação e prática, aprofundar a reflexão da profissão acerca da realidade social, da política, da economia, da cultura. Avançando, também, no processo de investigação da realidade da qual é expressão e sobre a qual intervém, adensando-se no campo da pesquisa e requalificando o lugar da profissão junto a outras áreas do saber, como as ciências sociais.

Uma produção ascendente, apesar de todas as dificuldades e limites impostos pela política educacional e de fomento à pesquisa de forma geral em nosso país. Tal alavancar da produção na área, conforme Netto (2003 *apud* CANTALICE, 2020) colimou com o surgimento de uma intelectualidade na profissão ligada prioritariamente à pesquisa e à produção do conhecimento, responsável pela bibliografia do Serviço Social hoje disponível. Resultando, também, no reconhecimento por parte do CNPq, do Serviço Social como área de conhecimento.

Todavia, muitos desafios ainda estão postos no caminho da pós-graduação e da produção do conhecimento em Serviço Social, sejam eles endógenos ou exógenos: o primeiro tem por base as diretrizes do Plano Nacional da Pós-graduação em vigor, que preveem a elevação significativa de titulados tanto no âmbito do mestrado quanto do doutorado; a priorização da pós-graduação direcionada às áreas das denominadas ciências duras que produzem ciência e tecnologia para o grande capital; a ampliação das fontes de financiamento da pós-graduação com indicação da participação do setor privado; e a manutenção da função de formação de recursos humanos para o ensino superior e básico, contudo ressaltando a necessidade de se atender às demandas do setor produtivo brasileiro. Essas diretrizes revelam limites estruturais para a pós-graduação e à pesquisa em Serviço Social. Porém a posição político-estratégica dessa pós-graduação tem sido nítida e incisiva na direção da construção e consolidação de uma universidade pautada na produção de ciência e tecnologia voltada à solução dos problemas postos no âmbito de nossa sociedade e direcionada à formação de recursos humanos de alto nível, capazes de atuar criticamente na realidade social.

Desta feita, a pós-graduação em Serviço Social vem firmando-se como um contraponto à [...] lógica mercantil que tem orientado a educação no Brasil, com estímulo à privatização e o descompromisso com a qualidade do ensino e a produção do conhecimento e que subordina às universidades aos interesses empresariais em

detrimento dos interesses da maioria da população brasileira e da solução dos problemas sociais que afetam essa população (CARVALHO; SILVA, 2005, p.22).

Um segundo desafio que se põe na atualidade à pós-graduação em Serviço Social é o enfrentamento às significativas alterações postas no âmbito do Sistema Nacional de Pós-graduação em nosso país, cuja base é o que a CAPES denominou de processo sistemático de acompanhamento e avaliação do desempenho dos cursos de mestrado e doutorado, que visa ajustar a pós-graduação, de forma ágil, às transformações econômico-sociais da sociedade brasileira. Para tanto, dimensionando ações em torno: da ampliação e da diversificação das competências da pós-graduação e de sua inserção no contexto nacional e internacional; do atendimento de demandas de qualificação de profissionais tanto para o mercado acadêmico quanto para o não acadêmico nessa lógica surgem os mestrados profissionalizantes; e da instituição de um sistema de benefícios e punições respectivamente dirigidos à produtividade e à improdutividade.

Nessa perspectiva a reestruturação da pós-graduação no Brasil insere-se na lógica imperativa da contrarreforma do ensino superior ora processada, expressa na subordinação do ensino e da pesquisa aos interesses do mercado. Revelando o [...] aprofundamento da funcionalidade da Pós-graduação em relação à política econômica vigente (CARVALHO; SILVA, p.39).

Não obstante a isso, observa-se nas pesquisas realizadas que a despeito dos vetores críticos da profissão delineados no fulcro desse amadurecimento teórico-metodológico firma-se, em alguma medida, um hiato também entre a literatura referenciada no Serviço Social e o conjunto amplo das produções no interior dos seus Programas de Pós-graduação, no que tange ao rigor teórico-metodológico das análises. Cabe ainda ressaltar que em relação aos trabalhos a que se teve acesso, ainda considerando o universo total da pesquisa sobre as atuais tendências teórico-metodológicas da produção do conhecimento em Serviço Social (2016-2017), observamos que em princípio o materialismo histórico dialético é informado como recorte teórico-metodológico da pesquisa, no entanto, a fidelidade a esse método de análise no decorrer do trabalho não é verificada. Muitos autores incorrem no desenvolver do trabalho na fuga dessa direção analítica, sendo ela apenas apontada, mas, de fato, o trabalho segue outros caminhos metodológicos.

Em outro conjunto de trabalhos o método de análise não é sequer mencionado, a

discussão metodológica do trabalho se dá em torno da apresentação e do debate acerca dos instrumentos e técnicas da pesquisa ou como descrito respectivamente em Arruda (2003, p.24 citação de tese *apud* CANTALICE, 2013, p. 171) e Almeida Neto (2003, p.169 citação de tese *apud* CANTALICE, 2013, p. 171):

Início sem rumo certo, ora seguindo um pensamento dedutivo ora indutivo. Acaso seria esta a possibilidade de se permitir a resolução do conflito sobre a transição paradigmática que hoje define o pesquisador do nosso tempo?

O método será absolutamente livre. Quem tiver o seu que use [...] o não-estruturado se constitui enquanto potencial para a inovação e atualização de métodos, de pensamento e de ações.

Nesses termos, subscreve-se o esvaziamento do rigor teórico-metodológico de parte dos trabalhos analisados, o que nos mostra a importância de aprofundar essas análises, correlacionando amiúde as mediações existentes entre o recorte teórico-metodológico apontado pelas produções e a efetividade dessa perspectiva no percurso da pesquisa ao tratamento de seus resultados, destacando as possíveis inconsistências e implicações tanto para produção conhecimento do Serviço Social quanto para a sistematização do trabalho profissional.

## METODOLOGIA

Considerando os procedimentos metodológicos que nortearam a pesquisa observa-se que o método de investigação não se limita a um conjunto de regras formais de análise externas ao objeto que se pesquisa e sim uma relação que permite apreender a sua dinâmica (NETTO, 2011). Sob essa perspectiva adotou-se como método de análise o materialismo-histórico-dialético. Compreende-se que este se fundamenta na concepção de que os fenômenos da realidade não são partículas isoladas ou justapostas, mas sim, compõem um todo integrado e orgânico, que se define como uma totalidade concreta, processual e histórica.

Nessa direção, e para conhecer determinado objeto de análise, é preciso compreendê-lo em toda a sua complexidade e processualidade, isto é, apreendendo-o a partir de sua dinâmica histórica, contraditória e movente, e a partir de sua relação com o todo.

Desse modo, o método para Marx, segundo Netto (2011), se constitui enquanto “[...] uma determinada posição (perspectiva) do sujeito que pesquisa: aquela em que se põe o pesquisador para, na sua relação com o objeto, extrair dele as suas múltiplas determinações.” (NETTO, 2011, p.53)

A investigação tem de apoderar-se da matéria, em seus pormenores, de analisar suas diferentes formas de desenvolvimento e de perquirir a conexão íntima que há entre elas. Só depois de concluído esse trabalho é que se pode descrever, adequadamente, o movimento do real.

Se isto se consegue, ficará espelhada, no plano ideal, a vida da realidade pesquisada, o que pode dar a impressão de uma construção a priori. Meu método dialético, por seu fundamento, difere do método hegeliano, sendo a ele inteiramente oposto. Para Hegel, o processo do pensamento [...] é o criador do real, e o real é apenas sua manifestação externa. Para mim, ao contrário, o ideal não é mais do que o material transposto para a cabeça do ser humano e por ela interpretado (MARX, 1998 *apud* NETTO, 2011, p.54).

E essa posição está intimamente relacionada a uma modalidade de conhecimento, que é a teoria social, posto que o conhecimento teórico é o conhecimento do objeto de sua estrutura e de sua dinâmica. Assim, o método exige um grande esforço de elaboração teórica, possuindo nitidamente além dos supostos de natureza teórico-filosófica os de natureza ideopolítica.

Assim o eixo norteador da investigação passou pela identificação e apreensão de como se processaram as mediações entre o recorte teórico-metodológico indicado pelos/as pesquisadores/as e a elucidação da problemática investigada; identificação a delimitação das categorias centrais de análise e sua correlação com a perspectiva de análise escolhida; análise de como a escolha teórico-metodológica ancorou ou não o percurso da pesquisa; e análise de como os fundamentos teórico-metodológicos assumidos na proposta do estudo auxiliaram ou não na problematização dos resultados das pesquisas.

A investigação contemplou uma interlocução entre a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental, com caráter crítico-analítico e de natureza essencialmente qualitativa, haja vista que se tratou de um estudo em torno da produção de conhecimento.

A escolha da pesquisa bibliográfica justificou-se à medida que o material da investigação se trata das produções no espaço-tempo dos anos 2000 a 2019: no âmbito da pós-graduação *stricto sensu* em Serviço Social no Brasil, disponíveis nos bancos digitais



de dissertações e teses dos respectivos Programas.

Assim, teve-se

[...] uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Esta vantagem se torna particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço. Por exemplo, seria impossível a um pesquisador percorrer todo território brasileiro em busca de dados sobre a população ou renda per capita; todavia, se tem à sua disposição uma bibliografia adequada, não terá maiores obstáculos para contar com as informações requeridas (GIL, 2008, p.65).

A opção em delimitar tais fontes justificou-se pelo fato de que é no âmbito da produção do conhecimento que se expressa à extensão das influências e das tendências teórico-metodológicas incorporadas pelo Serviço Social, cuja essência incide na perspectiva de captura do real e na articulação de estratégias para a prática profissional.

Por considerar a dimensão essencial da investigação, ou seja, sua natureza qualitativa é que não necessariamente teria-se que recorrer à amostragem estatística para garantir a sua representatividade. Entretanto, o universo da pesquisa foi composto de uma vasta conformação de elementos, tornando-se impossível considerá-los em sua totalidade.

A partir dos dados da CAPES/CNPq (2017) foi possível identificar 36 (trinta e seis) cursos de pós-graduação no país vinculados a área de Serviço Social, porém, sendo 23 (vinte e três) destes especificamente de Serviço Social, 10 (dez) deles ligados às Políticas Públicas e Sociais, 01 (um) de Desenvolvimento Regional e 02 (dois) em Economia Doméstica. Considerando o recorte de nossa investigação, isto é, o de analisar os trabalhos defendidas no âmbito dos Programas de Pós-graduação de Serviço Social, tomamos como universo deste subgrupo da pesquisa os vinte Programas especificamente de Serviço Social.

Estabeleceu-se como período da investigação os anos que conferem as primeiras duas décadas do século XXI, por entender-se que estas apontam para uma reflexão mais acurada acerca das intensas transformações ocorridas no final do século XX do processo de reconstrução da hegemonia capitalista ainda em curso, tanto no que concerne à realidade social, quanto nas possibilidades de sua extensão no interior da profissão.

Cabe destacar que o material da pesquisa referente ao período 2000 a 2016 já havia sido coletado por meio digital, coleta feita nos BDTS (Bancos de Dissertações e Teses) na pesquisa sobre as Atuais Tendências Teórico-metodológicas da Produção do

Conhecimento em Serviço Social (PIBIC-CNPq-UFPB, 2016-2017). Tais dados foram selecionados, identificados, organizados e formaram um Banco de Dados, sobre o qual se desenvolveram as análises na pesquisa ora em discussão. Restando a coleta dos dados referentes aos anos 2017, 2018 e 2019, seguindo a metodologia já referendada.

Tratou-se da ampliação e aprofundamento das análises acerca do material das teses no que se refere ao recorte teórico-metodológico das pesquisas, procedendo com uma leitura crítico-analítica dessa perspectiva e do conhecimento produzido nesses trabalhos. Para tanto, foi construída uma ficha de leitura e de análise dos trabalhos, mediante a qual foi possível identificar e analisar os caminhos assumidos nessas investigações e as sínteses elaboradas, de modo a iluminar a existência ou não de um rigor teórico-metodológico no âmbito dessas produções do conhecimento em Serviço Social.

No período da coleta de dados haviam apenas 10 instituições com programas de Pós-graduação em Serviço Social a nível de doutorado com teses disponíveis em meio eletrônico, são elas: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP); Pontifícia Universidade Católica do Rio De Janeiro (PUC-RIO); Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS); Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ); Universidade Estadual de Londrina (UEL); Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Franca (UNESP-FR); Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), que no espaço temporal da pesquisa somaram 1.005 teses disponíveis.

A finalização da coleta de dados resultou em um total de 1005 teses defendidas entre 2006 e 2019 que estavam disponíveis para *download*, que foram agrupadas seguindo as ementas dos Grupos Temáticos de Pesquisa (GTP) da Associação Brasileira de Ensino e Pesquisa em Serviço Social (ABEPSS). A definição amostral correspondeu a 3% do total de trabalhos encontrados, tal amostra se justifica em face do objeto de estudo demandar densidade teórica e trato analítico rigoroso e o período para a realização da pesquisa não permitiria um número maior que isso.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A organização e sistematização dos dados se deu inicialmente com a criação de pastas no *google drive* próprio da pesquisa, nas quais eram armazenadas todas as teses baixadas e as já coletadas na vigência anterior da pesquisa, seguindo a ordem: ano de defesa, posteriormente cada PPGSS com trabalho defendido por ano teria sua própria pasta e nela também as pastas para agrupamento de trabalho por GTP, além disso, foram criadas planilhas no *microsoft excel* com a relação de trabalho seguindo o mesmo padrão, assim como também as tabelas e quadros que serão expostos nos resultados da pesquisa.

A UFRJ apresentou o maior quantitativo de trabalhos, seguida da PUC-SP, ambas pertencentes à Região Sudeste do país. A PUC-RS, pertencente à Região Sul, é a que teve mais produções da referida região, muito embora o quantitativo seja pouco mais da metade da UFRJ. O programa da UFPE registrou o maior quantitativo da Região Nordeste. Cabe ressaltar que o período de fundação dos PPGSS pode colaborar para que eles possuíssem maior ou menor produção, como é o caso dos mais recentes, a saber: UFSC, UEL e UFRN, muito embora o PPGSS da UEL tenha sido fundado antes dos outros dois citados.

Cabe ressaltar ainda a ausência de PPGSS na Região Norte que apresentassem doutorado em Serviço Social no período da coleta, muito embora, esteja em funcionamento o PPGSS da UFPA fundado em 2017. Com relação a Região Nordeste, a UFAL também conta com PPGSS com curso de doutorado, mas o mesmo não foi contemplado na pesquisa por ter sido fundado também em 2017, dessa forma não apresentou ainda a defesa de trabalhos. Ainda com relação a Região Nordeste, a mesma apresenta apenas três programas de doutorado, mesmo possuindo quantidade significativa de programas de mestrado.

Foram encontradas algumas dificuldades durante a coleta dos trabalhos, a saber: alguns bancos de dados não possuíam ferramentas de filtragem que pudessem otimizar o tempo de buscas; em outros não constavam todos os trabalhos referente listas de defesa disponibilizada por parte de alguns PPGSS; algumas instituições adotavam mais de uma forma de armazenamento dos trabalhos, portanto, sendo necessário o acesso a mais de um endereço eletrônico já que todos os trabalhos não se encontravam em um único local; no BDTD da PUC-SP alguns trabalhos se encontravam com o acesso restrito.

Cabe destacar que a PUC-Rio foi a instituição que ofereceu dificuldades para a coleta dos trabalhos, pois a instituição armazenava os seus trabalhos até o ano de 2013 de forma fragmentada, sendo necessário realizar o *download* de todas as partes de cada trabalho, o que demandava mais tempo que o gasto em média nos demais banco de dados. Outro ponto é que a busca na plataforma nem sempre funcionava como esperado, alguns trabalhos só foram localizados por meio do acesso do buscador *Google*, digitando-se nome do/a autor/a ou o título do trabalho.

Tais questões relacionadas às plataformas e suas interfaces podem ser indicativos de falta de investimento no que diz respeito às instituições não só no que tange a estrutura física dos prédios, financiamento à pesquisa, ensino e extensão, mas também aos portais digitais, tornando-os também precarizados, transformando uma ferramenta que teria como finalidade a facilitação na socialização e circulação das produções acadêmicas e científicas em algo por vezes obsoleto e inviável.

A sistematização do quantitativo de trabalhos por PPGSS e por GTP foram fundamentais para o estabelecimento de critérios estatísticos para análise das teses, a saber: 1º critério: abordagem dos dados por região, sendo a Sudeste com maior concentração de defesas (68,8%); seguida da região Sul (18,9%) e da região Nordeste (12,2%), a região Norte não apresenta Programas de Pós-Graduação com doutorado, especificamente de Serviço Social. 2º critério: seleção dos Programas de Pós-Graduação com a maior concentração de defesas por região: Sudeste (UFRJ, PUC-SP, UNESP-FR, UERJ e PUC-Rio); região Sul (PUC-RS, UEL e UFSC); região Nordeste (UFPE e UFRN). Por fim, o 3º critério foi definido pela escolha dos GTPs nos quais as teses seriam selecionadas para a análise, optou-se pelos que possuíam a maior concentração de trabalhos, a saber: Política Social e Serviço Social (28%); Serviço Social: Fundamentos, Formação e Trabalho Profissional (22%) e Trabalho, Questão Social e Serviço Social (19%).

Ressalta-se que durante o processo de análise dos dados a pesquisa passou por intercorrências que culminaram no comprometimento da amostra anteriormente idealizada. Das 30 teses que foram selecionadas para a leitura, apenas 27 delas passaram pelo processo de análise, dentre elas, não houve a leitura da tese que corresponderia ao PPGSS da UFRN.

Destacou-se a concentração das produções de teses de doutorado nos GTPs **Política Social e Serviço Social, Serviço Social: Fundamentos, Formação e Trabalho**

**Profissional e Trabalho, Questão Social e Serviço Social**, dentre eles, os estudos concernentes às políticas sociais apareceram com maior expressividade. Tal achado sinaliza que as produções atuais estão inclinadas a investigar mais acerca dos campos de atuação profissionais do que sobre os fundamentos que sustentam a formação e a atuação profissional.

Constatou-se também o crescimento dos estudos referentes às **Relações de Exploração/Opressão de Gênero, Feminismos, Raça/Etnia e Sexualidades**, mesmo que timidamente e com oscilações durante a projeção anual, o GTP vem se consolidando e ocupou a 4ª (quarta) posição dentre os GTPs com maior incidência de produções. Em contrapartida, os estudos acerca da Ética e dos Direitos Humanos ocuparam a última posição. Isso implica dizer que as discussões acerca dos fundamentos ontológicos da ética e a ética profissional, assim como os estudos referentes aos direitos humanos são postos em uma condição não prioritária nas produções, tal quadro é preocupante, pois a ética é constitutiva do trabalho profissional, sendo elemento indispensável para tal, assim como o entendimento e a defesa intransigente dos direitos humanos.

Esse contato com os trabalhos sinalizou que as produções do Serviço Social estão acompanhando o movimento societário e conjuntural, realizando estudos acerca da realidade e das principais temáticas de relevância social e que possuem relação com a profissão, como por exemplo, os desmontes pós-golpe e o aprofundamento da “questão social” e os impactos disso para a classe trabalhadora.

**Quanto aos tipos de pesquisa** as teses apresentaram os tipos de pesquisa mais comuns na área, por se tratar de uma profissão interventiva, a pesquisa de campo é por vezes um recurso indispensável para se investigar situações do cotidiano profissional sobre determinada realidade social, assim como a pesquisa documental que possibilita o acesso a dados já trabalhados, legislações, documentos institucionais e etc. Pesquisas etnográficas, características dos estudos antropológicos não foram adotadas com frequência nas produções analisadas, assim como pesquisas apenas documentais e de campo, juntamente com o estudo de caso, totalizaram 11,1%.

**Com relação às temáticas** das teses analisadas, foi expressiva a presença dos estudos acerca dos fundamentos do trabalho profissional (40,7%), seguidos dos estudos acerca das políticas sociais (33,3%), na sequência, os estudos referentes ao mundo do trabalho (18,5%), por fim, os estudos acerca do capitalismo (7,4%).

Com relação a tabela acima, o dado mais evidente é o quantitativo de teses com a ausência da delimitação teórico-metodológica representando 44,4%, percentual que contempla tanto os trabalhos em que de fato não se constatou a presença de método de pesquisa e também aqueles nos quais há traços de métodos, mas que os/as autores/as não enunciam diretamente, seja por acreditar que a anúncio do método é algo desnecessário, pois está implícito ao longo da construção do trabalho ou pelo fato de que não há apropriação de uma corrente teórico-metodológica.

No que concerne à **anúncia do recorte teórico-metodológico**, apenas em 22,2% das teses o **materialismo histórico dialético** foi enunciado como corrente teórico-metodológica que subsidiou a construção da pesquisa e a apreensão do objeto de estudo, enquanto 14,8% dos trabalhos apresentavam filiação com a **teoria social crítica**, mas também houve a presença de métodos distintos do materialismo, como o **dialético, histórico institucional, hermenêutico-dialético, genealógico, marxismo-leninismo**, que juntos somavam 18,5%, em outra vertente, 44,4% das teses analisadas **não indicavam método de análise**, seja pelo fato de que os/as autores/as acreditavam que a anúncio do método é algo desnecessário, podendo estar implícito ao longo da tese ou pelo fato de que não há apropriação de corrente teórico-metodológica.

Outros dados indispensáveis para a pesquisa foram os elementos contidos na/s parte/s das teses que justifiquem a identificação e desenvolvimento do recorte teórico-metodológico adotado e as categorias centrais de análise. Inicia-se a exposição das passagens das teses em que melhor apresentam a indicação do recorte teórico-metodológico **materialismo histórico dialético**:

**Ancorada no materialismo histórico-dialético e nos substratos da Teoria Social de Marx, a presente tese buscou desvelar o objeto de estudo.** O método dialético propõe-se a **conhecer o objeto** – sua dinâmica e estrutura – **na sua existência real e efetiva.** “A teoria é, para Marx, *a reprodução ideal do movimento real do objeto pelo sujeito que pesquisa: pela teoria, o sujeito reproduz em seu pensamento a estrutura e a dinâmica do objeto que pesquisa*” (NETTO, 2011, p. 20-21 grifo do autor *apud* TESE 08, 2016, p.21).

**Essa postura teórico-metodológica exige considerar um importante aspecto do método dialético: a totalidade concreta é uma totalidade dinâmica, sempre em movimento e, portanto, possui historicidade.** Conhecê-la requer um árduo processo de **sucessivas aproximações.** Ainda assim, **quanto mais nos aproximamos do real, mais questões vão surgindo para completar a nossa síntese.** Por isso, é imprescindível que reconheçamos a provisoriidade do conhecimento que construímos, sob o risco de negarmos o próprio movimento do real e do conhecimento (TESE 13, 2017, p.131).

Registramos que o **método orientador** utilizado na realização desse estudo foi o **dialético-crítico**, que em consonância ao que afirma Frigotto (1987), destaca que a dialética **se situa no plano da realidade, no plano histórico, sob a forma da trama de relações contraditórias, conflitantes, de lei de construção, desenvolvimento e transformação dos fatos** (TESE 18, 2019, p.27).

Buscou-se, então, no **método dialético materialista-histórico**, o embasamento para a presente investigação científica, como uma postura ou concepção de mundo, de apreensão radical da realidade. Esse método, enquanto práxis, isto é, **na articulação da unidade entre teoria e prática, tem a conotação de buscar a transformação e a elaboração de novas sínteses no plano do conhecimento e no plano da realidade histórica** (TESE 20, 2006, p.67).

**Para compreender o movimento do real é preciso compreender os processos**, a origem, a estrutura, **a dinâmica e as contradições do fenômeno analisado**. Não se contentar com as expressões fenomênicas da vida cotidiana, pois **para Marx o empírico, a aparência dos fenômenos é apenas o ponto inicial para uma análise extremamente rigorosa para se conhecer a constituição do concreto** (TESE 21, 2016, p.19).

No que diz respeito a tese 12, apenas realizou a enunciação formal do método sem que em nenhuma parte do trabalho tenha sido elaborada a discussão acerca do método, dado esse que já foi levantado na vigência anterior dessa pesquisa. Ao se tratar de um estudo científico da natureza de uma tese doutoral, subentende-se que a discussão metodológica é indispensável em sua construção, muito embora tenha-se conhecimento de estudiosos/as que a consideram dispensável, assim como de perspectivas teóricas e ideológicas que rejeitam a adoção de método.

No que concerne aos trechos expostos acima, colhidos das demais teses analisadas, apresentam conformidade com o materialismo histórico dialético, uma vez que os/as sujeitos/as pesquisadoras compreendem que tal corrente teórico-metodológica possibilita a investigação do objeto situado na realidade concreta e sendo necessárias aproximações para sua apreensão.

O materialismo histórico dialético possibilita a análise do real em suas múltiplas dimensões, permitindo a transposição do concreto para o pensamento e em movimento de reflexão e síntese, o transformando em concreto pensado, afirmando assim a íntima relação entre teoria e prática.

Faz-se necessário compreender que totalidade não é a soma do todo com as partes, mas sim a relação entre o todo e as partes, dessa forma, é preciso que haja a mediação entre os elementos que compõem a totalidade complexa, compreendendo que a mesma é carregada de contradições e conflitos. As dimensões de totalidade, universalidade, particularidade, singularidade e historicidade são indispensáveis para a análise do real

concreto, para tanto, a compreensão do objeto de estudo é elucidada a partir da sua relação com essas dimensões, não podendo ser isolado dessas dimensões.

A seguir serão apresentadas as passagens que identificam o recorte teórico metodológico apenas com a enunciação da **Teoria Social Crítica**:

A pesquisa sedimenta-se na teoria crítica, utilizando como referência teórica principal a teoria de Antonio Gramsci, pensador marxista cuja obra é perpassada por uma visão crítica e histórica dos processos sociais. Gramsci [...] não toma o marxismo como doutrina abstrata, mas como **método de análise concreta do real em suas diferentes determinações**. Debruça-se sobre a **realidade enquanto totalidade, desvenda suas contradições e reconhece que ela é constituída por mediações, processos e estruturas**. Essa realidade é analisada pelo pensador a partir de uma multiplicidade de significados, evidenciando que o conjunto das relações constitutivas do ser social envolve antagonismos e contradições, apreendidos a partir de **um ponto de vista crítico que leva em conta a historicidade do social, sendo este, segundo Gramsci, o único caminho fecundo na pesquisa científica** (SIMIONATTO, 2001, p.07 *apud* TESE 06, 2007, p.31).

Com base na referência teórico-metodológica da tradição marxista, construímos a proposta metodológica de nosso estudo. Entendemos que **os processos sociais devem ser percebidos nas suas determinações, complexidades, ideologias e transformações dadas pelos sujeitos**. Assim, percebemos a necessidade de trabalharmos com as complexidades, especificidades e diferenciações existentes acerca da questão educacional no Brasil para melhor compreensão da política de cotas. **Não podemos perder de vista que toda essa totalidade de processos** foi, na nossa opinião e de acordo com a teoria dialética marxista, “determinadas pelas condições de existência de classes sociais numa sociedade capitalista” (GOMES, 1994 *apud* TESE 14, 2009, p.39).

[...] pensamos que para **discutir estratégias sobre a pesquisa social em uma perspectiva crítica é necessário desvelar a aparência e as conexões das múltiplas expressões que se conectam ao objeto investigado** (TESE 23, 2018, p.30).

A metodologia indicada consiste muito mais em **procedimentos de aproximação ao objeto em questão**, vinculada à ideia de que é muito mais do que técnicas, **procurando trazer à realidade as mediações sobre o problema em questão** e “saturar o objeto com suas determinações concretas”, o que se pretende é a **articulação da teoria, da realidade do pensamento sobre a realidade** (NETTO, 2012, p.16 *apud* TESE 27, 2014, p.19).

A teoria social crítica apresenta elementos derivados do materialismo histórico dialético, assim como teóricos filiados à tradição marxista. Os elementos colhidos das teses analisadas apresentavam vinculação a perspectiva materialista, buscando a investigação de seus objetos de estudos inseridos na realidade concreta e a noção de totalidade, historicidade e contradição, nas quais os processos sociais são dotados de complexidade e dinamicidade, necessitando, assim, serem analisados a partir de suas particularidades, universalidades e singularidades.



No que concerne a tese que apresenta como recorte teórico-metodológico o **Marxismo-leninismo**, temos:

É um trabalho fundado na concepção marxista-leninista de mundo: logo, ele **pretende trabalhar com conceitos lógicos, apropriação do histórico pelo pensamento**. Assim, o **pensamento deve refletir o histórico no seu movimento/mudança/desenvolvimento/transformação, tentando abarcar, o máximo possível, o objeto em sua complexidade**. Portanto, revela-se a essência do objeto reproduzindo-se o processo histórico do real do seu desenvolvimento (TESE 05, 2010, p.16).

Cabe ressaltar que na própria tradição marxista há entre os/as estudiosos/as, particularidades e diferentes eixos de análise. O autor da tese acima citada parte de uma perspectiva leninista de análise, dessa forma, há particularidades nessa perspectiva, sobretudo, no tocante à questão da tática política.

Uma contradição é verificada no trabalho: o fato de que o autor ancora sua análise em conceitos, sinaliza uma divergência com o materialismo histórico dialético, que parte da análise de categorias concretas da realidade.

No que diz respeito a tese que adota como método o **Histórico Institucional**:

Tendo em vista a particularidade do objeto, a escolha do Estudo Histórico-institucional foi necessária, uma vez que o **interesse recaiu sobre a vida de uma instituição, em seus muitos desdobramentos conjunturais**, os quais foram investigados exaustivamente, a partir de pesquisas bibliográficas e documentais [...] (TESE, 09, 2010, p.28).

A análise institucional pode ser de althusseriana ou foucaultiana, muito embora a autora da tese não apresente diálogo com Althusser ou Foucault. Em algumas partes do trabalho são observados pontos de confluência com o materialismo, mas em sua maior parte essa relação é perdida, além do fato que o método adotado é outro.

Ainda com relação a mesma tese, notou-se a presença de uma imprecisão no que concerne ao que seria método e metodologia: “[...] como **método de pesquisa** para conhecimento da realidade, Lang e Campos (1998) afirmam que **é uma metodologia de pesquisa** voltada para o estudo do tempo presente e baseada na voz de testemunhos” (TESE, 09, 2010, p.29)

De acordo com Netto (2011) o método diz respeito a perspectiva que o/a sujeito/a que pesquisa tem em sua relação com o objeto, com a finalidade de se debruçar sobre ele e extrair a partir de aproximações sucessivas, suas múltiplas determinações. Ainda segundo o mesmo autor, Marx não concebe o método como conjunto de regras formais

aplicáveis a um objeto nem que um/a pesquisador/a adota de acordo com sua vontade, objetivando enquadrar seu objeto de investigação.

A metodologia por sua vez, está relacionada aos percursos metodológicos assumidos para que seja possível a concretização de um estudo, como exemplo: tipo de pesquisa, os instrumentos a serem utilizados e período para realização e etc.

Abaixo, tem-se o trecho extraído da tese cujo método estabelecido foi o **Hermenêutico Dialético**:

Para caminhar na perspectiva do método hermenêutica-dialética, como caminho do pensamento social, Minayo (2002) entende que a **fala dos atores sociais é situada em seu contexto, para ser melhor compreendida**. Essa compreensão contempla o interior da fala e o campo da especificidade histórica e totalizante, que produz a fala e que possibilita produzir uma análise mais significativa, **buscando interpretações, situando os fatos num contexto histórico, percebendo o indivíduo não como objeto, mas como sujeito do conhecimento e da história** (TESE 11, 2011, p.71).

Apresenta-se aproximações com a fenomenologia, pois é forte o papel dos/as sujeitos/as, suas concepções, e sentidos, dessa forma, a subjetividade passa a sobrepor a objetividade e o estudo tende ocorrer de forma unilateral. Em outros termos, objetividade e subjetividade passam por processo de separação, muito embora sejam dimensões que devem ser problematizadas e estudadas juntas quando se trata de historicidade e sujeitos/as sociais.

Concernente a tese que adotou o **Método Dialético**, temos:

Neste enfoque, compreende-se que, ao utilizar o método dialético, **deve-se investigar e analisar as causas e relações que produziram o fenômeno estudado, extraíndo** desse processo as **categorias** explicativas que permitem **compreender o movimento histórico** recortado (NETTO, 2002 *apud* TESE 19, 2013, p.17).

O método dialético não pode ser imediatamente confundido como o materialismo histórico dialético, uma vez que há entre eles particularidades que os diferem, portanto, tomá-los como sinônimos é recair em imprecisões metodológicas. A dialética não é restrita ao materialismo histórico-dialético, ao contrário o antecede.

Por fim, no que diz respeito a adoção do **Método Genealógico**, apresenta-se a seguinte passagem:

Ao definir o que compreende como sendo genealogia, Foucault (2010) ressalta, primeiramente, a **emergência dos “saberes sujeitados”, compreendidos em dois pontos: o primeiro designa conteúdos históricos que foram omitidos,**

**mascarados por meio de sistematizações formais; o segundo, como saberes que estavam desqualificados, saberes não conceituais, hierarquicamente inferiores, denominados pelo autor de “saberes sujeitados”** que compreende como uma série de saberes que estavam desqualificados como não conceituais, ingênuos, inferiores (TESE 22, 2017, p.30).

Cabe ressaltar que o presente recorte teórico-metodológico é de natureza pós-estruturalista e possui expressiva presença no âmbito dos estudos sociológicos. Nota-se também expressiva centralidade da subjetividade em suas análises.

**Com relação às categorias centrais de análise nos trabalhos pesquisados,** foi evidenciada a expressiva utilização das seguintes: trabalho, Estado, capital, luta de classes, sociedade civil, hegemonia e valor. Os conceitos com maior incidência foram: questão social, gênero, acumulação flexível, reestruturação produtiva, globalização, neoliberalismo. Muito embora, também houve a presença de conceitos como: empoderamento, vulnerabilidade, risco, poder simbólico.

Importante destacar que nem sempre a apropriação das categorias se deu de forma ontológica filiada à análise à luz do método de Marx e do legado da tradição marxista, por exemplo, a discussão da categoria trabalho em algumas teses pairava sobre o referencial teórico de autores desconhecidos dos clássicos marxistas, nem mesmo o próprio Marx. Ainda sobre a discussão dessa categoria, estudos que tratavam acerca de qualidade de vida e adoecimento, possuíam inclinações subjetivistas, em outros termos, estruturavam sua discussão nos impactos subjetivos que determinavam qualidade de vida e adoecimento, desprendendo-se dos elementos objetivos que também implicavam nessas determinantes.

A discussão de gênero também se apresentou de forma esvaziada de sentido concreto em uma das teses, muito embora, não fosse seu eixo central, a tese em questão não realizou mais do que uma apresentação de informações sobre o que seria gênero, trazendo apenas um resgate histórico, não houve, portanto, uma problematização teórico-metodológica acerca do debate categorial que envolve o conceito de gênero.

A presença dos conceitos vulnerabilidade e risco concentram sua presença nas teses cuja temática central era a assistência social enquanto o conceito de empoderamento surge na tese que possui como eixo Serviço Social e educação. Cabe destacar que a origem desses conceitos advém de uma tradição historicamente conservadora contrária a teoria social adotada coletivamente pelo Serviço Social, trata-se

de conceitos problemáticos, mas que se fazem presentes em produções teóricas, técnicas e nas respostas profissionais.

**No que se refere às principais referências**, houve a presença expressiva de autores/as clássicos/as da produção de conhecimento do serviço social: Marilda Iamamoto, José Paulo Netto, Yolanda Guerra, Maria Lúcia Martinelli, Elaine Rossetti Behring, Ivanete Boschetti, Maria Lucia Silva Barroco e Carmelita Yazbek. Assim como autores clássicos da tradição marxiana e marxista: Marx e Engels, Vladimir Lenin, Antonio Gramsci, György Lukács, István Mészáros, Ernest Mandel, David Harvey, Florestan Fernandes, Octávio Ianni, Carlos Nelson Coutinho e Ricardo Antunes.

Mas também foi registrada a presença, mesmo que de forma residual, de autores de vertentes teóricas diferentes, principalmente nos estudos ao eixo das políticas sociais, são eles: Gilles Deleuze, Jacques Donzelot, Michel Foucault. Há também a presença de Christophe Dejours e Pierre Bourdieu.

Diante do panorama das categorias/conceitos centrais de análise e das principais referências das produções analisadas, é possível notar que mesmo diante da presença de diferentes perspectivas teóricas e do ecletismo teórico, as produções alinhadas a teoria social crítica de Marx possuem maior expressividade dentre as teses analisadas na presente pesquisa.

Dessa forma, a produção do Serviço Social se encontra em disputa entre a perspectiva marxista e as demais tendências teóricas que vêm se inserindo nas produções, principalmente no campo das políticas sociais. Infere-se também que a tentativa histórica de romper com o ecletismo teórico ainda não foi superada, tendo em vista que há presença de estudos que ainda se estruturam dessa forma, tal problemática além de repercutir na formação, conseqüentemente, reverbera no trabalho profissional do/a assistente social.

## CONCLUSÕES

Os achados da pesquisa reafirmaram que a profissão é permeada por tensões e disputas no que concerne ao seu direcionamento teórico-metodológico, construído coletivamente e consolidado no Projeto Ético-Político Profissional, no qual a perspectiva teórico-metodológica de Marx é assumida uma vez que ela possibilita a leitura do real concreto em suas múltiplas dimensões, dessa forma, permitindo que os/as profissionais possam apreender as contradições e conflitos gerados no cerne do modelo de sociabilidade capitalista, no qual a produção da riqueza é socialmente produzida, mas sua socialização não é realizada da mesma forma, culminando numa série expressões das mais variadas formas do que se conhece como “questão social”, matéria-prima do trabalho profissional dos/as assistentes sociais.

Diante do exposto, nota-se que nas produções do Serviço Social há ainda resistências quanto a apropriação e adoção do método materialista histórico dialético, cabe ressaltar que sua adoção não está atrelada a dogmatismos, mas ao fato de que a teoria social crítica de Marx e sua perspectiva de análise do real é indispensável para que a profissão possa emitir respostas profissionais qualificadas, através da análise crítica do real em suas múltiplas dimensões. Enveredar por outras perspectivas teóricas, ou buscar conciliar perspectivas divergentes acabam por comprometer tal análise, conseqüentemente, a qualidade das produções e das respostas profissionais.

Nota-se também, o ecletismo teórico como um desafio ainda presente no que concerne às produções do Serviço Social, herança persistente desde o início da profissão, pondo-se após mais de 80 anos de profissão como um desafio a ser enfrentado. Cabe afirmar que sua presença se deu em maior parte nas discussões dos eixos de política social e trabalho.

Tais problemáticas sinalizadas até aqui derivam em parte da não apropriação de um rigor teórico metodológico. A vigência anterior da pesquisa já sinalizava essa fragilidade quanto a apropriação do método, acredita-se que tais lacunas são geradas desde o processo de formação graduada, no qual não se tem de fato a apropriação da relação teoria-método de forma qualificada, além disso os PPGSS, assim como demais âmbitos acadêmicos e interventivos do Serviço Social são campos de disputas de

perspectivas teóricas distintas, o que pode sinalizar também a abertura a outras vertentes e ao próprio relativismo metodológico.

Isso impacta significativamente na produção do conhecimento, assim como também na prática profissional, uma vez que a não apropriação rigorosa do método compromete tanto a qualidade das análises dos objetos, recaindo nas já mencionadas transgressões metodológicas e no ecletismo.

Mesmo diante das fragilidades de alguns trabalhos e a inserção de perspectivas teóricas problemáticas no que concerne ao Serviço Social e ao legado da direção social estratégica adotada, é possível sinalizar que as produções em sua maior parte apresentam vinculação com a tradição marxista na leitura do real concreto, assim como acompanham o movimento histórico, societário, político e conjuntural, discutindo e problematizando as questões que estão postas na realidade e no momento histórico no qual são inscritas, ofertando elementos capazes de auxiliar na leitura da realidade.

## **Perspectivas**

Considerando a gama de dados que ainda podem ser sistematizados e tratados, visto o amplo banco digital de teses e dissertações formado a partir das duas pesquisas que foram realizadas nas vigências 2016-2017 e 2020-2021 PIBIC-CNPq-UFPB, as análises podem ser aprofundadas, um universo maior pode ser alcançado e um arcabouço significativo de novos elementos podem ser levantados e problematizados.

Dessa maneira, há um desfecho primário que diz respeito ao conhecimento produzido a partir do levantamento dos dados e das análises empreendidas inicialmente, que contribuem diretamente para produção acadêmica da área do Serviço Social, levantando questões pertinentes às reflexões da profissão acerca do rigor teórico-metodológico de suas produções e a necessidade de ampliação desse estudo, considerando os desafios postos e as possibilidades de se avançar nessa direção.

Firma-se um desfecho secundário, posto que os resultados a que se chegou, sobretudo, considerando as imprecisões das produções no que tange ao rigor teórico-metodológico, expressas no relativismo e na transgressão metodológica, que favorecem a ratificação de um ecletismo teórico persistente no interior da profissão. Resultado este que aponta, por sua vez, à necessidade da retomada ampliada desse debate nos fóruns da

profissão, sua afirmação como pauta de novas pesquisas nacionais e a apreensão de outros aspectos que mediam essa problemática que se identificamos e aprofundamos podem ser objeto de diversas produções.

Destarte, a pesquisa contribui com subsídios à formação e ao trabalho profissional à medida em que identifica e socializa elementos pertinentes à discussão das competências profissionais e da pesquisa como elemento estratégico de apreensão da realidade para além da sua dimensão mais aparente.

## REFERÊNCIAS

ABEPSS. **Relatório do GTP Serviço Social: fundamentos, formação e trabalho profissional biênio 2012-2014**. Brasília: ABEPSS, 2014. Disponível em: <http://www.abepss.org.br/gtps.html>. Acesso em 14 de setembro de 2018.

\_\_\_\_\_. **Relatório Final da Pesquisa Avaliativa da Implementação das Diretrizes Curriculares do Serviço Social**. São Luiz: ABEPSS, 2008.

ABESS. **Diretrizes Gerais para o Curso de Serviço Social**. Rio de Janeiro: ABESS/CEDEPSS, 1996.

CANTALICE, Luciana Batista de Oliveira. **A Produção de Conhecimento em Serviço e o Rigor Teórico-metodológico: uma análise em torno das teses e dissertações defendidas nos Programas de Pós-graduação em Serviço Social no Brasil dos anos 2000 a 2019**. (Projeto de Pesquisa). João Pessoa: PIBIC-CNPq-UFPB, 2020.

\_\_\_\_\_. **A Produção de Conhecimento em Serviço Social e o Rigor Teórico-metodológico: uma análise em torno das teses e dissertações defendidas nos Programas de Pós-graduação em Serviço Social no Brasil dos anos 2000 a 2019**. (Relatório Final de Pesquisa). João Pessoa: PIBIC-CNPq-UFPB, 2021.

\_\_\_\_\_. **As Atuais Tendências Teórico-metodológicas na Produção do Conhecimento do Serviço Social dos anos 2000 a 2016**. (Relatório Final de Pesquisa). João Pessoa: PIBIC-CNPq-UFPB, 2017.

\_\_\_\_\_. **As Atuais Tendências Teórico-metodológicas na Produção do Conhecimento do Serviço Social dos anos 2000 a 2016**. (Projeto de Pesquisa). João Pessoa: PIBIC-CNPq-UFPB, 2016.

\_\_\_\_\_. **As Incidências Pós-modernas na Produção do Conhecimento em**

**Serviço Social.** 2013, 254 f. Tese (Doutorado em Serviço Social) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

CAPES. Plataforma Sucupira. Disponível em:

<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa/quantitativos/quantitativoIes.jsf?areaAvaliacao=32&areaConhecimento=61000000>. Acesso em 06 de setembro de 2016.

CARVALHO, Denise Bomtempo Birche de; SILVA, e Silva, Maria Ozanira da. (org.).

**Serviço Social, Pós-graduação e Produção de Conhecimento no Brasil.** São Paulo: Cortez, 2005.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

NETTO, José Paulo. **Introdução ao estudo do método em Marx.** São Paulo: Expressão Popular, 2011.



# LAVEM AS MÃOS! ANÁLISE DAS CAMPANHAS DE MARKETING SOCIALDESENVOLVIDAS EM TORNO DO CORONAVÍRUS PELO MINISTÉRIO DASAÚDE.

JOSÉ MURILO MATIAS HERMÍNIO<sup>1</sup>. STEPHANIE INGRID SOUZA BARBOZA<sup>2</sup>.

## RESUMO

O presente estudo tem por objetivo analisar as campanhas de marketing social desenvolvidas pelo Ministério da Saúde, Governo da Paraíba e Prefeitura Municipal de João Pessoa – PB, para a promoção dos cuidados de saúde contra o Coronavírus. Tendo em vista, que este vírus alcançou um patamar que afetou um grande número de pessoas a nível mundial e que todos os países tiveram que intensificar a vigilância em relação à propagação, o diagnóstico e o tratamento da doença. Com isso, os entes federados desenvolveram campanhas de marketing social como forma de disseminar cuidados preventivos contra o Covid-19. Para análise das campanhas foi utilizado o modelo de análise de comunicação das campanhas de marketing social desenvolvido por Vaughan e Tinker (2009). Os resultados apontaram que os entes federados desenvolveram campanhas de forma faseada, utilizando múltiplos canais de comunicação e fontes de informações confiáveis, considerando fatores sociais, ambientais, linguísticos e intervenções das dificuldades.

**Palavras-chaves:** covid-19; campanhas de marketing social; marketing social.

---

<sup>1</sup> Aluno: José Murilo Matias Hermínio (e-mail: [murilomatias.2008@gmail.com](mailto:murilomatias.2008@gmail.com) / telefone: (83) 98196-4225)

<sup>2</sup> Orientadora: Stephanie Ingrid Souza Barboza (e-mail: [stephanieisb@gmail.com](mailto:stephanieisb@gmail.com) / telefone: (83) 99162-0645) / Instituição de vínculo da bolsa: UFPB ([www.propesq.ufpb.br](http://www.propesq.ufpb.br) / e-mail: [cadastrocgpai@propesq.ufpb.br](mailto:cadastrocgpai@propesq.ufpb.br)). Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: LAVEM AS MÃOS! Análise da prevenção do Coronavírus no Brasil à luz de marketing social / Lavem as mãos! Análise das campanhas de marketing social desenvolvidas em torno do Coronavírus pelo Ministério da Saúde.

## APRESENTAÇÃO

No final de 2019, o mundo registrou a chegada de um surto de síndrome respiratória grave transmitida pelo vírus SARS-CoV-2, conhecido por Coronavírus (COVID 2019). Em 26 de fevereiro de 2020, o Ministério da Saúde do Brasil confirma o primeiro caso de Coronavírus no país (RODRIGUEZ-MORALES et al., 2020). Os dados apontavam para o aumento expressivo do número de casos e a disseminação global da doença. Em 13 de março de 2020, houve o registro de 118 mil infecções em 114 nações e 4.291 mortes. Nesta mesma data, a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2020) declarou “Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional” e decretou a existência da Pandemia do Novo Coronavírus, isso significa que esta doença infecciosa alcançou um patamar que afeta um grande número de pessoas a nível mundial e que todos os países deveriam intensificar a vigilância em relação à propagação do vírus, o diagnóstico e o tratamento da doença (OMS, 2020).

Concomitantemente ao avanço da doença, surgem inúmeros estudos científicos para entender a caracterização genômica do novo Coronavírus (CHAN et al., 2020); avaliar o impacto do lockdown sobre a dieta, atividades física, qualidade do sono e angústia (PRETE et al., 2021); analisar os hábitos alimentares e de sono de crianças após o início do lockdown; (VENTURA et al., 2021); explorar soluções inovadoras para mitigar os efeitos da pandemia COVID-19 na saúde mental das pessoas (ROCHA; ALMEIDA, 2021); investigar se os pacientes com doenças crônicas não transmissíveis apresentam maior risco para infecção grave por COVID – 19 (FANG et al., 2020); investigar como as percepções de risco e precauções relacionadas a COVID-19 influenciam os hábitos de alimentação do consumidor (MARINKOVIC; LAZAREVIC, 2021); explorar o impacto do COVID-19 em lares de idosos (EKO, 2021) e compreender a partir das melhores evidências científicas disponíveis a possibilidade de interrupção da pandemia (SILVA, 2020).

Como resposta à pandemia do COVID-19, governos de diversas partes do mundo desenvolveram campanhas de marketing social para disseminar cuidados preventivos. Assim, surgem estudos que analisam iniciativas de resposta inovadoras na União Europeia para mitigar os efeitos da COVID-19 (ALMEIDA, 2021). Este estudo aponta as iniciativas inovadoras utilizadas pelos países da União Europeia em suas campanhas de

marketing social, como a utilização de plataformas colaborativas, conteúdo de televisão, material educativo para crianças, aplicativos para permitir que os usuários sejam informados de que estiveram nas proximidades de um indivíduo infectado nas últimas duas semanas, etc.

No sentido prioritário de reduzir a contaminação da população e o impacto do Coronavírus na saúde pública, diversos países lançaram grandes campanhas publicitárias para prevenir e conter a propagação do vírus, usando diferentes meios de comunicação, entre eles: televisão, rádio, jornais, site e redes sociais. Apesar das campanhas publicitárias serem parte de ações de marketing, a abordagem de marketing social se apresenta como uma eficiente alternativa para construção de um processo de mudança comportamental na saúde (QUINN et al., 2009).

Classicamente, o marketing social pode ser definido como uma abordagem que propõem a geração de comportamentos alinhados a uma demanda de bem-estar social a partir da adoção de técnicas e implementação de programas de marketing (KOTLER; ZALTMAN, 1971). O objetivo é estimular a renovação dos padrões comportamentais para obtenção de resultados positivos para a sociedade, tais como prevenção e promoção da saúde individual e coletiva (SMITH, 2002). As ações de marketing social voltadas para a área da saúde assumem alguns componentes, como: intervenções populacionais, campanhas e programas (FRENCH, 2010), como é o caso da campanha promovida pelo Ministério da Saúde do Brasil para prevenir a COVID - 19 a partir da adoção de cuidados de higiene pessoal.

No eixo dessa proposta, estudos sobre o uso da comunicação no cenário atual da pandemia estão sendo desenvolvidos e publicados, a exemplo da investigação sobre notícias falsas sobre o COVID-19 que se desenvolveu para avaliar o impacto no aumento da veracidade do conteúdo que as pessoas compartilham nas mídias sociais (PENNYCOOK et al, 2020).

Diante de tal cenário, é possível argumentar que as mudanças nos comportamentos podem ser encorajadas por meio de campanhas de marketing social, já que, quando aplicadas de maneira estruturada e abrangente, qualificam-se como estratégias atrativas que podem resultar em mudanças nas práticas cotidianas relacionadas aos cuidados com a saúde. Esse é o caso, por exemplo, da campanha de marketing social desenvolvida pela Jordânia, que enfatizou a responsabilidade nacional e

seu aprimoramento progressivo de suas capacidades e competências em resposta a pandemia. (ANDREASEN, 2002; ASSAF; HUDAIB, 2021).

Sendo assim, este estudo esteve vinculado ao projeto de pesquisa “LAVEM AS MÃOS! Análise da prevenção do Coronavírus no Brasil à luz de marketing social” e objetivou analisar as campanhas de marketing social desenvolvidas pelo Ministério da Saúde, Governo da Paraíba e Prefeitura Municipal de João Pessoa – PB, para a promoção dos cuidados preventivos de saúde do Coronavírus, a partir do modelo de análise de campanhas de marketing social desenvolvido por Vaughan e Tinker (2009).

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### **CAMPANHAS DE MARKETING SOCIAL E CUIDADOS PREVENTIVOS DE SAÚDE**

O marketing social é uma abordagem sistemática para a melhoria da saúde, que estabelece unanimemente critérios de sucesso focados na mudança de comportamento (FRENCH, 2009). A principal exigência do marketing social é buscar promover o bem social fazendo uso dos métodos do marketing comercial. Para Robinson e Robertson (2010), tais métodos incluem orientação ao consumidor, a definição de metas comportamentais para alcançar o bem social, o uso do mix de marketing para atingir esses objetivos, a segmentação de público para atingir clientes com eficiência e o uso dos conceitos de troca e competição. O marketing social se concentra em orientar um público-alvo sobre os benefícios que uma mudança de comportamento pode resultar.

O objetivo do marketing social é mudar atitudes e comportamentos de maneira que venha a ser benéfico tanto para o indivíduo quanto para a sociedade como um todo (MARSHALL, 2009, p. 243). Desse modo, causas sociais nem sempre são vendidas com mesmo afincamento que os demais produtos, isto é, muitas causas sociais por muitas vezes são promovidas e realizadas sob menores circunstâncias de marketing. Logo, quando as causas sociais são tratadas como problemas de marketing, os resultados são muito mais eficazes. Isso porque, segundo Marshall (2009), o marketing social por muitas vezes se trata da mudança de comportamentos complexos entre diferentes atores. Assim, entende-se que os esforços de marketing social são frequentemente mais complexos em comparação aos comerciais programas de marketing.

Uma mensagem de marketing social deve ser sempre direta, principalmente quando se tratar de cuidados com a saúde. Deve ser sempre entregue com um tom de mútua confiança, de preferência trazida por alguém que tenha crédito com o público-alvo. Dessa forma, as pessoas irão aceitar e seguir o que a mensagem venha a dizer de forma respeitosa e verdadeira. Tendo assim, uma maior probabilidade de que essas pessoas se identifiquem mais, tanto com a mensagem trazida, quanto com as mudanças de comportamento orientadas. De maneira geral, os profissionais de saúde devem sempre olhar para as necessidades imediatas que têm maior valor para o público-alvo (MARSHALL, 2009).

O marketing social é focado em habilitar, encorajar e dar apoio à mudança de comportamento entre o público-alvo e a reengenharia de serviços e sistemas, para, assim, apoiar e facilitar a mudança. Muitos programas de mudança de comportamento trazem implicitamente a ideia de que o novo comportamento deve se tornar na verdade um hábito, ou seja, ter automaticidade. Segundo Lally, Chipperfield e Wardle (2008, p. 700), hábitos é definido como "disposições comportamentais para repetir bem as ações praticadas dadas as circunstâncias recorrentes". Por definição, hábitos são resistentes às mudanças. Dessa forma, pessoas tendem a prestar menos atenção quando se trata das informações sobre seus hábitos, isto é, são menos propensas a formar intenções em oposição a eles, ainda que essas informações sejam convincentes.

Desse modo, existem estruturas que podem atuar em prol da orientação e melhor comunicação dos profissionais de saúde para reforçar comportamentos saudáveis. Educar as pessoas para melhoria em seus hábitos e comportamentos ganhou espaço na saúde pública. Especialistas da área procuraram em outros âmbitos formas de desenvolver técnicas e programas que pudessem implementar campanhas de saúde de maneira eficaz. Com isso, o uso do marketing social para formular e implementar campanhas de saúde que promovam diversas mudanças benéficas no comportamento das pessoas tem crescido e se tornando popular no uso da comunidade de saúde pública (CENGIZ; Omay, 2013; Grier; Bryant, 2005).

O marketing com orientação social e aplicado à saúde pública faz emergir a responsabilidade e o papel do cidadão para realização das campanhas de saúde, pois sem cidadão não há campanhas. Dessa forma, o marketing social tem o princípio de aplicar tecnologias do marketing comercial para a análise, planejamento, execução e avaliação de

programas concebidos para influenciar o comportamento voluntário de públicos-alvo, ou seja, educar o público alvo com a finalidade de melhorar seu bem-estar pessoal e de sua sociedade. (ANDREASEN, 2006; BARROS; SAUERBRONN, 2021).

Governos e organizações têm usado o marketing social para desenvolver campanhas que analisam as estratégias utilizadas para disseminar informações de cuidados preventivos para o COVID-19 (HUA; SHAW, 2020), assim como as iniciativas de resposta inovadoras na União Europeia para mitigar os efeitos de COVID-19 (ALMEIDA, 2021), a redução do tabagismo e o uso de tabaco (CENGIZ; OMAI, 2013; DE BARROS; SAUERBRONN, 2021), a promoção do uso dos preservativos para diminuir as doenças sexualmente transmissíveis (BULL et al., 2008), a comunicação de medidas de proteção para a gripe H1N1 (VAUGHAN; TINKER, 2009), a conscientização sobre a obesidade e seus efeitos na qualidade de vida (KARADENIZ et al., 2015; HENLEY et al., 2011), e a conscientização sobre a sífilis (VEGA; ROLAND, 2005).

Na China, algumas estratégias foram utilizadas para disseminar os cuidados e ações preventivas. Embora tenha havido um atraso no início da campanha, a resposta foi eficaz. Foi utilizada uma combinação de uma forte governança, regulamentação estrita, forte vigilância na comunidade e participação do cidadão. Além disso, foi utilizado com frequência o Big Data e as tecnologias digitais. Em sua campanha, a União Europeia utilizou plataformas colaborativas, conteúdo de televisão, material educativo para crianças, aplicativos para permitir que os usuários sejam informados de que estiveram nas proximidades de um indivíduo infectado nas últimas duas semanas, etc. Todas essas estratégias conseguiram obter uma resposta eficaz no combate à pandemia e na adoção de cuidados preventivos (HUA; SHAW, 2020; ALMEIDA, 2020)

Em outra perspectiva, estudos que analisam a utilização do marketing social em outras campanhas de saúde, tem-se o caso da campanha desenvolvida pelo Ministério da Saúde da Turquia, que criou estratégias utilizando o mix de marketing para incentivar a redução do uso do tabaco, sendo o produto real desta campanha rejeitar o fumo. Com isso, foram utilizadas estratégias como aumento no preço do cigarro, proibição de fumar em ambientes fechados, assim como banir o anúncio dos cigarros em diversos meios de comunicação e o uso da mídia para divulgar peças publicitárias com os efeitos causados pelo cigarro. (CENGIZ; OMAI, 2013)

Na visão de Henley, Raffin e Caemmerer (2011), as campanhas de saúde utilizando

o Marketing Social como base vem sendo desenvolvidas e implementadas em diversas áreas. Contudo, a maioria delas são relacionadas à saúde pública. Dessa forma, eles citam o programa francês EPODE, que utiliza estratégias para combate da obesidade infantil em diversas esferas.

Para a efetivação desse programa de mudança social, se deu ênfase na orientação ao consumidor, desde o início do processo de planejamento da campanha; na melhoria no processo de gestão, execução e avaliação dos planos de intervenção; na criação de mensagem de comunicação que compõe a campanha e na transmissão das mensagens pelas mídias apropriadas. Priorizando a entrega de mensagem certa e de maneira correta ao consumidor.

Além disso, utilizou-se da definição de estratégias relacionadas ao mix de marketing tradicional, salientando que em algumas campanhas é necessário a implementação de um quinto “P”, que são as parcerias; e, por último, a melhoria contínua da campanha com base na avaliação da sua eficácia, verificando a necessidade de mudanças em algumas das etapas da campanha.

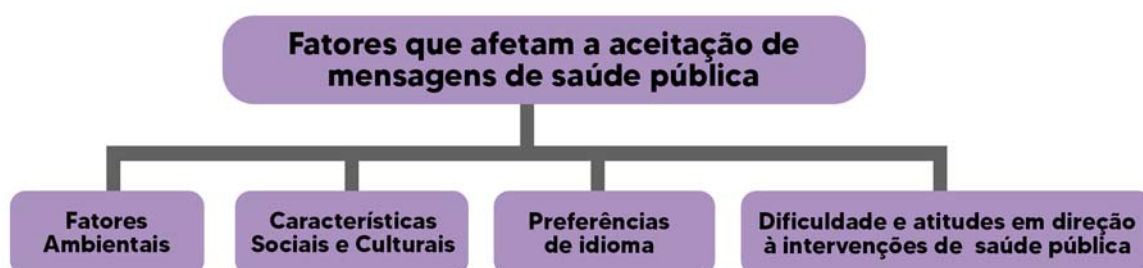
Segundo Robinson et al. (2014), para que uma campanha de saúde baseada no marketing social tenha sucesso é necessário que ela possua oito critérios de referência, sendo eles: orientação ao consumidor, comportamento, teoria, percepção, troca, competição, segmentação e métodos variados. Para eles, é importante que na campanha de saúde sejam combinados itens que permitam que o público-alvo consiga ver os benefícios de engajar-se nesse comportamento.

Nas campanhas de saúde em que são utilizadas mídias de massa (aquelas que são destinadas a um grande número de pessoas), espera-se que sejam usadas mensagens destinadas a aumentar a conscientização sobre cuidados e uso adequado de produtos. Para isso, deve oferecer múltiplas oportunidades de exposição de peças publicitárias. Combinando com isso, a distribuição de um produto é importante para que facilite a adoção ou manutenção dos comportamentos de promoção de saúde, sustentar a cessão de comportamentos prejudiciais e proteção contra comportamentos relacionados a alguma doença ou lesão (ROBINSON et al., 2014).

## MODELO DE CAMPANHA DE SAÚDE A LUZ DO MARKETING SOCIAL

Numa campanha de saúde que utiliza como base o marketing social, é necessário levar em conta que nela deve constar alguns fatores para que a comunicação aconteça de forma eficaz. Conforme a Figura 1, a seguir, esses fatores são os ambientais, sociais e culturais, as preferências de idioma da região em que a campanha se aplica e as dificuldades e atitudes para a intervenção do público-alvo. Os fatores ambientais são relacionados ao fato de que as populações vulneráveis possuem um maior risco de contaminação numa pandemia, por exemplo. Isso acontece devido a uma série de condições de vida e fatores ambientais, incluindo idade, sexo, estado imunológico, comportamentos socioculturais, doenças crônicas subjacentes e deficiências. (VAUGHAN; TINKER, 2009)

Figura 01 – Fatores que afetam a aceitação de mensagens de saúde pública



Fonte: Adaptado de Vaughan e Tinker (2009).

Os fatores sociais e culturais são consideráveis numa campanha de saúde pois as diferenças de indivíduos, grupos e subgrupos afetam a resposta a surtos de doenças infecciosas. O idioma é outro fator que torna a comunicação de uma campanha eficaz. Então, deve-se adequar o idioma de todas as mensagens, materiais e documentos para o público-alvo. Além disso, deve-se levar em conta as dificuldades do público alvo, as quais podem estar relacionadas ao acesso das pessoas aos suprimentos, tais como vacina e equipamentos de proteção individual; ou às dificuldades das pessoas em realizar o distanciamento social. Dessa forma, o planejamento pré-pandêmico e as comunicações precisam identificar diversas maneiras de viabilizar ações compatíveis com diversas realidades. (VAUGHAN; TINKER, 2009)

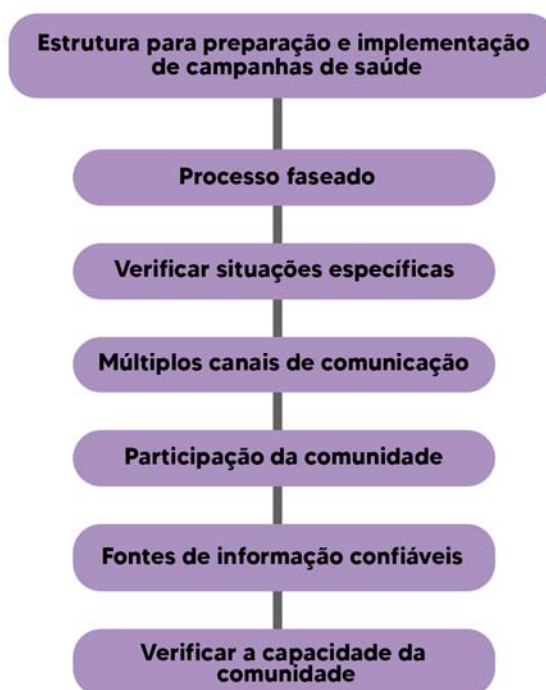
Corroborando com esse pensamento, Abrams e Maibach (2008) aponta que nas



campanhas de saúde devem ser considerados atributos relacionados aos aspectos sociais e culturais de uma população, os ambientes que a população mora, trabalham, fazem compras, etc. Ou seja, as interações das pessoas com esses lugares, salientando que essas interações interferem no comportamento de cuidados de saúde.

Sendo assim, para obter uma resposta positiva de uma campanha de saúde, Vaughan e Tinker (2009) sugerem uma estrutura para preparar e implementar a campanha. Conforme a Figura 2, a seguir, eles apontam que a campanha deve ser faseada, verificar situações específicas, possuir múltiplos canais, envolver os membros da comunidade em todas etapas, possuir fontes de informação confiáveis e analisar a capacidade da comunidade.

**Figura 02** – Estrutura para preparação e implementação de comunicação



Fonte: Adaptado de Vaughan e Tinker (2009).

A estruturação para a implementação de uma comunicação eficaz conta com uma campanha faseada. Esta tem o objetivo de acompanhar as respostas táticas e operacionais das estratégias utilizadas durante várias fases de uma pandemia ou surto de doença, por exemplo. Só é possível realizar uma campanha deste tipo, se ela for distribuída em situações específicas, ou seja, deve ser direcionada aos locais e canais em que as pessoas

mais vulneráveis percebam que sejam informativas e acessíveis. (VAUGHAN; TINKER, 2009)

Dessa forma, a utilização de diversos canais de comunicação facilita a distribuição entre as pessoas. Então, os materiais impressos e os que são transmitidos eletronicamente oferecem um menu de opções para se comunicar sobre a maneira de se higienizar, como deve ser feito o isolamento e quarentena, assim como medidas de proteção pessoal. É importante que essas fontes de informações sejam confiáveis. Para isso, o envolvimento dos membros da comunidade em todas as etapas, desde a concepção até a entrega da mensagem, é essencial. Ao se comunicar com populações etnicamente diversas, um elemento de ligação com a comunidade deve ser identificado para que não haja restrição ao medo, desconfiança e resistência as estratégias (VAUGHAN; TINKER, 2009)

Por fim, a verificação da capacidade de recursos das comunidades tem o intuito de identificar os riscos que os indivíduos, famílias e a comunidade possuem em relação a algum surto de doença. Vaughan e Tinker (2009) apontam que a capacidade deles se recuperarem a algum desses surtos ocorrerá de acordo com o seu status socioeconômico. Assim, em algumas campanhas, esse fator passa despercebido. Com isso, as estratégias de comunicação da campanha de saúde devem criar capacidade para esses indivíduos e reforçar os recursos existentes.

## METODOLOGIA

Este tópico tem por objetivo descrever os procedimentos metodológicos que foram utilizados para analisar as campanhas de marketing social desenvolvidas pelo Ministério da Saúde, Governo da Paraíba e Prefeitura Municipal de João Pessoa – PB na promoção dos cuidados de saúde do COVID-19. Desse modo, foi realizada uma pesquisa qualitativa de caráter exploratório e descritiva, tendo em vista a necessidade de compreender e descrever as dimensões que compõem as campanhas de marketing social para o Coronavírus. (GIL, 2019)

Para o processo de coleta de dados, foi realizado um levantamento documental a partir dos materiais midiáticos disponibilizados pelo Ministério da Saúde no site oficial (<https://www.gov.br/saude/pt-br>), pelo Governo da Paraíba e Prefeitura Municipal de

João Pessoa – PB, através das redes sociais oficiais destas entidades. A partir disso, foram coletadas 21 peças publicitárias da campanha de prevenção ao COVID-19 realizada pelo Ministério da Saúde, sendo cartilhas, cartazes, vídeos, spots e cards divulgados nos canais de televisão e redes sociais oficiais. No âmbito estadual, foram coletadas 22 peças publicitárias, sendo cards e vídeos informativos, divulgadas nas redes sociais; e, no âmbito municipal, foram coletadas 16 peças publicitárias, também divulgadas nas redes sociais da prefeitura. Este levantamento foi realizado durante o período de 13 a 31 de dezembro de 2020.

O processo de análise de dados se deu a partir do modelo de comunicação em campanhas de marketing social desenvolvido por Vaughan e Tinker (2009). Este modelo aborda uma estruturação dos aspectos que uma campanha deve ter para que seja eficaz. Assim, aponta fatores que facilitam a aceitação das mensagens, como recomendações de estruturação e implementação das campanhas.

Tabela 1 – Dimensões a serem analisadas nas campanhas desenvolvidas pelo Ministério da Saúde, Governo da Paraíba e Prefeitura Municipal de João Pessoa – PB

<b>FATORES QUE AFETAM A ACEITAÇÃO DE MENSAGENS DE SAÚDE PÚBLICA</b>
Fatores Ambientais
Características Social e Cultural
Preferência de idioma
Dificuldades do público-alvo
<b>ESTRUTURA PARA UMA CAMPANHA EFICAZ</b>
Campanha faseada
Comunicação por situações específicas
Canais múltiplos
Participação da comunidade
Fontes de informação confiáveis
Capacidade dos recursos do público-alvo

Fonte: Adaptado de Vaughan e Tinker (2009)

No primeiro momento, será realizado um estudo de caso múltiplo, descrevendo as características das campanhas de saúde contra o coronavírus desenvolvidas pelo Ministério da Saúde, governo da Paraíba e Prefeitura Municipal de João Pessoa. Em seguida, será realizado a comparação de cada campanha com os aspectos estabelecidos pelos fatores ambientais, sociais e culturais, a linguagem e as intervenções relacionadas as dificuldades e atitudes do público-alvo. No segundo momento, comparou-se a estrutura das campanhas com a estabelecida pelo modelo, levando-se em consideração os aspectos relacionados e a forma que ela foi implementada. Por fim, realizou-se uma discussão sobre a efetividade de cada campanha.(VAUGHAN; TINKER, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste item foi realizada a análise dos materiais disponibilizados pelo Ministério da Saúde, Governo da Paraíba e Prefeitura de João Pessoa – PB, desde o início da pandemia no Brasil até dezembro de 2020, a partir do modelo de comunicação para campanhas de saúde desenvolvido por Vaughan e Tinker (2009). Estas campanhas contribuem para atender e promover cuidados preventivos contra o covid-19. No quadro 1 é apresentado os principais achados relacionados as peças publicitárias veiculadas pelos entes federados.

**Quadro 1** – Campanhas de saúde contra à Covid-19

(continua)

<b>GOVERNO DA PARAÍBA</b>	
<b>PEÇAS PUBLICITÁRIAS</b>	<b>PRINCIPAIS ACHADOS</b>
Cards e vídeos institucionais sobre orientação do uso da máscara	As peças possuem ícones e mensagens que fazem o apelo para a utilização da máscara de forma correta, assim como o descarte e lavagem, divididas entre cards e vídeos orientadores.
Cards sobre os cuidados que devem ser tomados quando chega do mercado e na utilização do transporte público	Foram veiculados uma serie com cinco cards com o passo a passo dos cuidados que devem ser tomados quando chega de uma ida ao mercado; e, cinco cards com orientações de como se proteger no transporte público.

**Quadro 1** – Campanhas de saúde contra à Covid-19

(continua)

<b>GOVERNO DA PARAÍBA</b>	
<b>PEÇAS PUBLICITÁRIAS</b>	<b>PRINCIPAIS ACHADOS</b>
Cards sobre orientação de como realizar os procedimentos em um ambiente compartilhado por pessoas infectadas	Foram veiculados uma série com 4 cards sobre o guia do isolamento com uma pessoa infectada, com orientações para ter num ambiente compartilhado.
Cards informativos dos centros de testagens para covid-19	Foram veiculados cards com os nomes dos centros de testagem em todos os municípios da Paraíba
Cards informativos sobre medidas de contenção ao covid-19	Cards sobre as medidas de contenção tomadas pelo Governo da Paraíba, utilizando uma série de dez cards, tratando desde a distribuição de respiradores quando a quantidade de testes rápidos disponíveis para a população.
Cartilhas sobre protocolos sanitários e recomendação para novo normal destinada a população	Elaborou-se uma cartilha com todos os protocolos sanitários a serem tomados pelos comerciantes e pessoas, relacionados a quando uma pessoa vai usar o ônibus; uso correto de máscaras, lavagem e descarte; material usado para máscara caseira; cuidados em casa; e isolamento assintomático. Assim como, a cartilha para o novo normal, que apontam alguns cuidados a serem tomados durante esse período.
<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA - PB</b>	
Vídeos informativos sobre perguntas frequentes sobre o covid-19	Uma série de cinco vídeos realizados pelo Dr. Felipe Proença, que orienta as pessoas e esclarece sobre principais assuntos relacionados ao início da pandemia: como se cuidar em casa; caminhada ao ar livre; riscos no supermercado; pico da doença; e, como se proteger.
Vídeos com orientações sobre cuidados preventivos ao Covid-19	Série de dois vídeos com orientações sobre cuidados preventivos, como a utilização de máscara, distanciamento social, lavagem das mãos de forma correta.
Vídeos informativos sobre ações desenvolvidas contra o covid-19	Série de dois vídeos com ações realizadas pela prefeitura municipal de João Pessoa – PB, sobre realização de testagens no Estado e atendimento nas UPA's.

**Quadro 1** – Campanhas de saúde contra à Covid-19

(continua)

<b>GOVERNO DA PARAÍBA</b>	
<b>PEÇAS PUBLICITÁRIAS</b>	<b>PRINCIPAIS ACHADOS</b>
Cards informativos com orientação do uso, lavagem e descarte da máscara	Série de cards com informações sobre o uso correto de máscara, lavagem e descarte da mesma. Utilizando ícones de pessoas sempre com máscara de forma correta no rosto.
Cards informativos com orientações para lavagem das mãos	Série de dois cards com orientações para lavagem das mãos com frequência e sempre antes e após de retirar a máscara do rosto.
Cards informativos com orientações sobre distanciamento e cuidados em ambientes públicos	Série de cards sobre distanciamento social na prática de atividade física, em locais fechados, em supermercados e em transporte público.
<b>MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL</b>	
Spots de áudio sobre cuidado precoce, esclarecimentos da vacinação do covid-19	Áudios de 30 e 60 segundos com informações sobre os cuidados precoces a serem tomados quando sentir sintomas de covid e sobre os esclarecimentos da vacinação da covid-19 (na fase de aprovação pela Anvisa).
Vídeos institucionais sobre as medidas de contenção contra o covid-19	Série de vídeos institucionais destinados a cada região demográfica do Brasil, apontando as medidas de contenção realizadas pelo Ministério, como a distribuição de respiradores e criação de leitos de UTI.
Cartaz sobre cuidado precoce ao covid-19	Cartazes com orientações para ao perceber os sintomas solicitar ao médico o atendimento precoce.
Cartaz sobre esclarecimentos da vacinação do covid-19	Cartaz sobre a fase em que se encontra a vacinação (em fase de análise pela Anvisa), além de orientações para fazer o download do aplicativo Carteira de Vacinação Digital.
Cartilha explicativa sobre o covid-19	Cartilha com ícones infantis e explicações sobre a covid-19, desde o que é o vírus, quanto como se proteger do mesmo.
Vídeo informativo sobre <i>Fake News</i> relacionadas ao covid-19	Vídeo informativo disponibilizando um número de WhatsApp para conferir as informações e diminuir a propagação de <i>Fake News</i> .

### Quadro 1 – Campanhas de saúde contra à Covid-19

(conclusão)

Cards sobre orientações de cuidados preventivos a covid-19	Série de seis cards com orientações em relação aos cuidados preventivos que devem ser tomados para diminuir a propagação do vírus, como cobrir a boca ao tossir e lavar as mãos com frequência e corretamente.
Cards com orientações sobre sintomas e cuidado precoce do covid-19	Cards com profissionais da saúde orientando as pessoas a buscar atendimento precoce caso tenham algum sintoma da covid-19.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

No primeiro momento, será realizado a discussão das peças publicitárias expostas no quadro acima, de acordo com os fatores que influenciam a aceitação das mensagens da campanha e no segundo momento será realizado a análise das campanhas com relação a sua estruturação.

#### **ANÁLISE DOS FATORES QUE AFETAM A ACEITAÇÃO DA MENSAGEM DE SAÚDE PÚBLICA DO MODELO DE COMUNICAÇÃO EM CAMPANHAS DE SAÚDE DE VAUGHAN E TINKER (2009)**

Uma campanha de marketing social para disseminação de cuidados preventivos contém diversos aspectos e fatores que influenciam no desempenho das mensagens utilizadas, alguns desses fatores são os fatores ambientais, sociais e culturais, preferência de idiomas ou aspectos linguísticos e dificuldades encontradas no público-alvo influenciam a forma que as mensagens da campanha de saúde são aceitas pelos indivíduos, assim, a seguir foram realizadas as análises de como esses fatores foram trabalhados pelos entes federados.

#### **ANÁLISE DOS FATORES AMBIENTAIS**

Em relação aos fatores ambientais, Vaughan e Tinker (2009) apontam que as populações vulneráveis estão em maiores riscos durante uma pandemia, assim, os fatores ambientais incluem a biologia, idade, sexo, estado imunológico, comportamentos socioculturais, doenças crônicas, deficiências, taxas baixas de alfabetização e altas taxas de pobreza. Com isso, essas características influenciam a aceitação de uma mensagem de saúde pública.

As peças publicitárias das campanhas de saúde dos entes federados supracitados

se dividem em relação a estes fatores. Quando se trata do Governo da Paraíba, as peças são expostas de forma genérica, não utilizam materiais destinados a pessoas deficientes, que possuem doenças crônicas, por exemplo. Porém, contrapõe algumas questões relacionadas aos comportamentos socioculturais e ao estado imunológico quando é analisado um card que expõe a utilização da máscara no queixo (comportamento bastante visto pelas pessoas durante a pandemia do covid-19). Este card utiliza o apelo “máscara no queixo não te protege da infecção do novo coronavírus - fique atento ao uso correto da máscara”. Relacionado ao estado imunológico, as peças expõem apelos que buscam conscientização das pessoas em relação aos sintomas do covid-19, por exemplo, a peça que tem como apelo “não menospreze sintomas como a tosse, dor de garganta e dor de cabeça: você pode estar com covid-19”.

Assim como o Governo da Paraíba, as peças veiculadas pela Prefeitura Municipal de João Pessoa - PB não são expostas com orientações para as pessoas que têm deficiência ou doenças crônicas. As peças possuem somente as características relacionadas ao estado imunológico, como um vídeo informativo que expõe os cuidados que as pessoas devem tomar quando sentem algum sintoma da covid-19.

Quanto às peças veiculadas pelo Ministério da Saúde do Brasil, assim como os dois entes federados citados anteriormente, não há peças com orientações para deficientes, mas na cartilha disponibilizada por eles, citam as implicações da covid-19 para pessoas que possuem doenças crônicas. As peças utilizam outras duas características dos fatores ambientais apontados por Vaughan e Tinker (2009), que são peças relacionadas ao estado imunológico e peças direcionadas para pessoas que possuem baixo nível de alfabetização.

Em relação à primeira característica, na campanha desenvolvida pelo ministério da saúde, possuem cartões com orientações sobre os cuidados preventivos para quem está com sintomas do covid-19, assim como a orientação para solicitar ao médico um “tratamento precoce”. Com isso, foram desenvolvidos dois cards, um direcionado a população e outro aos profissionais de saúde. O primeiro card, com o apelo “orientação a covid-19 - ao perceber sintomas da covid-19 #NÃOESPERE - procure um médico e solicite o atendimento precoce”; e o segundo card, direcionado aos profissionais, com o apelo “profissional de saúde, ao perceber sintomas da covid-19 #NÃOESPERE - oriente seus pacientes sobre os exames e tratamentos”.

Dessa forma, percebe-se que em relação aos fatores ambientais, as três esferas de



entes federados utilizaram a característica de estado imunológico para desenvolver suas peças. Porém, o Governo do Estado da Paraíba e Ministério da Saúde se sobressaem, pois de acordo com o modelo de proposto por Vaughan e Tinker (2009), utilizaram mais características no desenvolvimento das peças publicitárias.

## **ANÁLISE DOS FATORES SOCIAIS E CULTURAIS**

Quanto aos fatores sociais e culturais, Vaughan e Tinker (2009) salientam que as diferenças individuais e de grupos afetam a resposta de cuidados preventivos durante uma pandemia. Essas diferenças podem estar relacionadas às diferenças geracionais, preferências de idiomas, crenças religiosas ou diferentes níveis de educação em saúde. Dessa forma, as mensagens de saúde pública devem levar em conta esses fatores para que elas sejam direcionadas e aceitas de forma eficaz, alcançando o objetivo da mesma.

Os materiais publicitários veiculados pelo Governo da Paraíba utilizaram apelos que buscavam enfatizar e propagar uma educação em saúde, dessa forma, estes materiais foram apresentados de forma genérica e visual para que não houvesse uma diferenciação relacionada a crença religiosa, ao idioma ou as diferentes gerações.

A prefeitura municipal de João Pessoa - PB, seguiu o mesmo padrão em suas peças, não houveram diferenciações de peças para diferentes crenças religiosas e diferentes gerações, as peças são apresentadas de forma universal. Contudo, as peças veiculadas pelo Ministério da Saúde do Brasil, apresentaram diferenciação em relação a suas peças, promovendo um maior alcance para elas, uma vez que em seu acervo publicado, houveram vídeos e cartilhas com uma linguagem infantil para que diferentes gerações e com baixos níveis em educação em saúde consigam entender assuntos relacionados ao covid-19.

## **ANÁLISE DOS FATORES LINGÜÍSTICOS DA MENSAGEM**

Numa campanha de saúde, todos os aspectos lingüísticos são importantes. Vaughan e Tinker (2009) apontam que na campanha, todas as mensagens, materiais midiáticos, sejam eles digitais ou impressos, devem ser culturalmente sensíveis para que atinjam todos os indivíduos, tornando as mudanças de hábitos responsivas mediante ao desenvolvimento da pandemia. Essa linguagem na campanha de saúde deve ser além da

verbal, toda a composição das peças influencia na aceitação da mensagem.

Os apelos utilizados pelas peças veiculadas pelos entes federados vão além da linguagem verbal, toda a composição da peça é utilizada como apelo para o público-alvo. O governo da Paraíba em todas as peças, sendo cartilha, cards e vídeos, utilizaram além da linguagem verbal. Os cards divulgados por eles possuem imagens e ícones para representar de forma visual alguns cuidados preventivos, como a série de cards “Chegou do mercado? Saiba os cuidados que deve tomar.” e o card “Distanciamento social salva vidas. - Faça sua parte!” que retrata esse distanciamento com ícones de pessoas em casa e distantes um do outro.

As peças publicitárias da Prefeitura Municipal de João Pessoa - PB, seguem o mesmo padrão de comunicação, que vai além da linguagem verbal. A composição dos cards e vídeos informativos utilizam ícones de pessoas com máscaras para propagar os cuidados preventivos. Além da utilização de ícones de pessoas, os cards veiculados pela prefeitura municipal de João Pessoa, utilizam imagens para mostrar proibição de algumas ações, como o card que utiliza o apelo “Não compartilhe talheres, pratos e copos” acompanhado de ícones de talheres, pratos e copos com uma faixa riscando, sinalizando proibição. Seguindo esse padrão, outro card utiliza o apelo “Evite tocar olhos, nariz e boca”, com ícones de pessoas fazendo essas ações e uma faixa riscando, sinalizando a proibição destas ações.

Apesar da utilização de linguagem verbal e não verbal, o Ministério da Saúde utiliza em sua maioria das peças, fotos e relatos de pessoas reais realizando algumas ações, divergindo dos outros entes federados que utilizam ícones para essas representações. Assim, a composição de suas peças se torna mais real. No card de orientações de como agir, caso sinta algum sintoma do covid-19, o Ministério utiliza o apelo "orientação a covid-19 - ao perceber sintomas da covid-19 #NÃOESPERE - procure um médico e solicite o atendimento precoce” acompanhada da foto de um médico. Em outro card, o apelo utilizado é um mosaico de fotos de pessoas representando ações de sintomas de dor de cabeça, cansaço, tosse, febre, perda de paladar, acompanhada com o “procure um médico e solicite o atendimento precoce”. Além desses cards, foram veiculados vídeos e spots de áudio institucionais com relatos de pessoas a fim de tornar a comunicação sensível e atingir a aceitação das mensagens ao público-alvo.

Sendo assim, em relação a esses fatores, o ministério da saúde apresenta imagens

mais reais, que aproximam o público da mensagem. Porém, os outros dois entes federados utilizam aspectos visuais mais chamativos para alertar as pessoas para a não realização de determinadas ações.

## **ANÁLISE DOS FATORES DE INTERVENÇÃO DAS DIFICULDADES E ATITUDES**

Durante uma pandemia, os entes federados devem buscar atender as dificuldades de aceitabilidade de produtos e cuidados preventivos para com o público-alvo. Assim, Vaughan e Tinker (2009) citam que a comunicação é crítica para aumentar a compreensão e aceitabilidade destes produtos e cuidados. Informações sobre vacinas, distanciamento social, equipamentos de proteção individual e questões relacionadas à higiene devem ser levadas em conta quando for elaborar a comunicação das campanhas de saúde.

O acesso aos suprimentos como vacinas e equipamentos de proteção individual tem enormes implicações para as populações vulneráveis. Dessa forma, os entes federados devem criar peças que tentem amenizar a dificuldade encontrada por estes indivíduos. O governo da Paraíba em uma de suas peças, utilizou recomendações para a utilização da máscara de tecido que pode ser feita em casa, para que as populações vulneráveis não deixem de utilizar máscaras. Nesta peça, o governo utilizou um vídeo com o apelo “Se você precisa sair, o uso da máscara é obrigatório. Ela pode ser feita em casa mesmo, mas precisa ser usada corretamente...”. Em relação à Prefeitura Municipal de João Pessoa - PB, ela utilizou a mesma estratégia do Governo do Estado, divulgando cards com orientação para utilização de máscara com no mínimo duas camadas de tecido, podendo ser feita em casa.

Quanto ao Ministério da Saúde, não foram veiculadas peças que incentivassem a utilização da máscara de proteção, nem tampouco máscara de tecidos. Os apelos utilizados nas composições das peças do Ministério de Saúde utilizam somente o “lavem as mãos” e “evitem tocar em superfícies”. Assim, o Ministério da Saúde não buscou veicular peças que diminuíssem as dificuldades encontradas pelos indivíduos.

## **ANÁLISE DA ESTRUTURA DA CAMPANHA DO MODELO DE COMUNICAÇÃO EM CAMPANHAS DE SAÚDE DE VAUGHAN E TINKER (2009)**

Para Vaughan e Tinker (2009), uma campanha de saúde deve seguir uma estrutura de comunicação por fases e de situações específicas, com processamento a partir de múltiplos canais, com fontes confiáveis e sempre pensando no público-alvo. Quando se fala na comunicação por fase, é relacionado a garantia que a comunicação preceda e acompanhe a fase em que a pandemia se encontra, assim criando peças de acordo com o estado da mesma. Em relação à situação específica citada pelos autores, representam os locais e canais que as populações mais vulneráveis percebam como informativos, confiáveis e acessíveis (como escolas, locais públicos e local de trabalho).

Dessa forma, as campanhas desenvolvidas por estes entes federados foram elaboradas com base nas fases da pandemia do covid-19 no Brasil. Percebe-se com a divulgação dos cards e vídeos que os materiais publicitários foram elaborados e veiculados durante todo o período da pandemia, pensando na fase atual. No Governo da Paraíba, durante a pandemia do covid-19 foram criados materiais para fazer a diferenciação dos sintomas do covid-19 e sintomas da dengue, tendo em vista que em um período da pandemia houveram surtos de dengue no Estado, além disso, foram divulgados materiais visando a divulgação das medidas de contenção realizadas pelo governo do estado e peças que sustentam a verificação de informação por conta de *Fake News*. Contudo, todos estes materiais foram veiculados em diversos canais de comunicação, desde as redes sociais, quanto programas de rádio e de televisão local, além da exposição de peças em locais públicos.

A Prefeitura Municipal de João Pessoa - PB, seguiu a mesma estrutura da campanha realizada pelo Governo do Estado da Paraíba, apresentou peças publicitárias de acordo com a fase da pandemia, utilizando diversos canais de comunicação como o Instagram do governo do estado e redes de rádio e televisão, além de cartazes e cartilhas em locais públicos que possibilitasse a expansão das mensagens para quem não possui acesso a internet.

O Ministério da Saúde utilizou uma estrutura similar aos entes supracitados, elaborando peças de acordo com a fase da pandemia. Durante o período analisado, as peças foram elaboradas com apelos para verificação de informações sobre *Fake News*, esclarecimentos sobre a vacinação do covid-19, medidas de contenção do covid-19, propagação de atendimento precoce, entre outros. Assim, as peças foram veiculadas em

larga escala, desde aos canais de televisão em rede nacional, quanto com peças publicadas nas redes sociais do Ministério da Saúde e cartazes expostos nos postos de saúde familiar.

Assim, Vaughan e Tinker (2009) apontam que é difícil controlar a narrativa das peças veiculadas por entes federados, uma vez que essas peças podem ser divulgadas por diversas fontes de informações oficiais e não oficiais, prejudicando as mensagens de recomendações expostas. Contudo, os entes federados criaram materiais para combater essas questões relacionadas a fontes de informações confiáveis.

## CONCLUSÕES

O objetivo deste estudo foi analisar as campanhas de marketing social desenvolvidas pelo Ministério da Saúde, Governo da Paraíba e Prefeitura Municipal de João Pessoa – PB, para a promoção dos cuidados de saúde do Coronavírus. Os resultados apresentados nos itens anteriores apontam para a realização deste objetivo. De maneira geral, os entes federados desenvolveram campanhas que utilizaram diversos fatores para elaboração das mesmas.

Em relação aos fatores ambientais, percebe-se que os entes federados desenvolveram, com unanimidade, peças com orientações sobre o estado imunológico do público-alvo, utilizando apelos como a propagação de cuidados preventivos. Quanto aos fatores sociais e culturais, apenas o Ministério da Saúde desenvolveu peças com diferenciação de linguagens para diferentes gerações e baixos níveis de educação em saúde. Em relação aos fatores linguísticos, os entes utilizaram a linguagem verbal e não verbal como apelos para composição das peças, ou seja, utilização de textos, imagens e vídeos. E relacionado aos fatores de intervenções das dificuldades e atitudes, apenas o Governo da Paraíba e a Prefeitura Municipal de João Pessoa - PB, criaram peças para amenizar as dificuldades do público-alvo sobre o acesso a suprimentos como equipamentos de proteção individual.

Além do exposto, a pesquisa analisou a estruturação das campanhas de marketing social desenvolvidas pelos entes, que foram compostas por processos faseados, diversos canais de comunicação e fontes de informações confiáveis. Dessa forma, a pesquisa tem potencial do ponto de vista acadêmico, na medida em que analisa como os diferentes tipos

de entes federados se comportaram e apresentaram peças publicitárias distintas para campanhas com o mesmo objetivo. O artigo ressalta trechos de peças publicitárias utilizadas para promoção dos apelos de cuidados preventivos e orientações de protocolos sanitários. Sendo assim, o estudo serve de referência para pesquisas que busquem analisar as estratégias de comunicação para formação de cuidados preventivos durante uma pandemia, como também, a formação de hábitos a partir de apelos de campanhas de marketing social.

Desse modo, embora as técnicas utilizadas tenham sido as que comumente se utilizam em estudos do mesmo tipo, a pesquisa teve as limitações decorrentes de falta de espaços virtuais com todos os arquivos das campanhas nos sites dos entes supracitados. Logo, sugere-se estudos futuros que busquem analisar como as peças publicitárias e os apelos utilizados pelos entes federados, influenciaram na formação do hábito de cuidados preventivos.

## PERSPECTIVAS

Espera-se que esta pesquisa contribua para a implementação de campanhas de marketing social mais eficientes, na medida em que as estratégias de comunicação citadas nessa pesquisa tornam a comunicação mais confiável e aceitável para determinado público-alvo. Conforme os resultados, as campanhas de marketing social para comunicação de cuidados preventivos devem estar interligadas a fatores ambientais, sociais, culturais, linguísticos e aspectos relacionados a dificuldades enfrentadas pelo público-alvo.

Por fim, sugere-se que os agentes responsáveis pelo desenvolvimento das campanhas de marketing social para comunicação de cuidados preventivos, estejam atentas as dificuldades das comunidades que o público-alvo estão inseridos. É sugerido que sejam feitas pesquisas e consultem profissionais que estejam ligados diretamente a comunidade, como os profissionais de saúde de unidades básica de saúde.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Fernando. Innovative response initiatives in the European Union to mitigate the effects of COVID-19. *Journal of Enabling Technologies*, 2021.

ANDREASEN, Alan R. Marketing social marketing in the social change marketplace. *Journal of publicpolicy & marketing*, v. 21, n. 1, p. 3-13, 2002.

ASSAF, Khaled; HUDAIB, Mahmoud.. The Role of Social Marketing in the Prevention of Corona Virus(Covid-19) in Jordan, 2021. *Research in World Economy*. 12. 279. 10.5430/rwe.v12n1p279.

BULL, Sheana S. et al. POWER for reproductive health: results from a social marketing campaign promoting female and male condoms. *Journal of Adolescent Health*, v. 43, n. 1, p. 71-78, 2008.

CENGIZ, Emrah; OMAI, Esmâ Gültüvin Gür. Marketing health and social marketing the importance of Public Health Campaigns to create public awareness in Turkey. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, v. 4, n. 10, p. 325-325, 2013.

CHAN, Jasper Fuk-Woo et al. Genomic characterization of the 2019 novel human-pathogenic coronavirus isolated from a patient with atypical pneumonia after visiting Wuhan. *Emerging microbes & infections*, v. 9, n. 1, p. 221-236, 2020.

DE BARROS, Juliana Couto Monteiro; SAUERBRONN, João Felipe Rammelt. Marketing Social como Estratégia para o Controle do Tabagismo. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 67, n. 3, 2021.

EKOH, Prince Chiagozie. Anxiety, isolation and diminishing resources: the impact of COVID-19 pandemic on residential care home facilities for older people in south-east Nigeria. *Working with OlderPeople*, 2021.

FANG, L. KARAKIULAKIS, G. ROTH, M. Are patients with hypertension and diabetes mellitus at increased risk for COVID-19 infection?. *The Lancet Respiratory Medicine*, 2020.

FRENCH, Jeff. The nature, development and contribution of social marketing to public health practicesince 2004 in England. *Perspectives in public health*, v. 129, n. 6, p. 262-267, 2009.

FRENCH, Jeff; BLAIR-STEVENSON, Clive. Key concepts and principles of social marketing. *Social marketing and public health: Theory and practice*, p. 29-44, 2010.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 7. ed. - São Paulo: Atlas, 2019.

GRIER, Sonya; BRYANT, Carol A. Social marketing in public health. *Annu. Rev. Public Health*, v. 26, p. 319-339, 2005.

HENLEY, Nadine; RAFFIN, Sandrine; CAEMMERER, Barbara. The application of marketing principles to a social marketing campaign. *Marketing Intelligence & Planning*, 2011.

HUA, Jinling; SHAW, Rajib. Corona virus (Covid-19) “infodemic” and emerging issues through a datalens: The case of china. *International journal of environmental research and public health*, v. 17, n. 7, p.2309, 2020.

KARADENIZ, Mustafa; PEKTAŞ, Güzide Öncü Eroğlu; GÖZÜYUKARI, Mustafa. The Role of SocialMarketing in Creating Obesity Awareness and Its Effects on Life Quality. *Journal of Management and Information Science*, v. 3, n. 3, p. 66-74, 2015.

KOTLER, Philip.; ZALTMAN, Gerald. Social Marketing: An approach to Planned Social Change. *Journal of Marketing*, v. 35, p. 3-12, Julho 1971.

LALLY, Phillippa; CHIPPERFIELD, Alison; WARDLE, Jane. Healthy habits: efficacy of simple advice on weight control based on a habit-formation model. *International journal of obesity*, v. 32, n. 4, p. 700-707, 2008.

MARINKOVIĆ, Veljko; LAZAREVIĆ, Jovana. Eating habits and consumer food shopping behaviour during COVID-19 virus pandemic: insights from Serbia. **British Food Journal**, 2021.

MARSHALL, Kimball P.; SKIBA, Michaeline; PAUL, David P. The need for a social marketing perspective of consumer-driven health care. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, 2009.

PENNYCOOK, Gordon et al. Fighting COVID-19 misinformation on social media: Experimental evidence for a scalable accuracy-nudge intervention. *Psychological science*, v. 31, n. 7, p. 770-780, 2020.

PRETE, Melania et al. Changes in Lifestyle and Dietary Habits during COVID-19 Lockdown in Italy: Results of an Online Survey. *Nutrients*, v. 13, n. 6, p. 1923, 2021.

QUINN, Gwendolyn et al. Creating patient-centred healthcare practices: social marketing tools and strategies. *Journal of Management & Marketing in Healthcare*, v. 2, n. 3, p. 221-237, 2009.

ROBINSON, Maren N. et al. Mass media health communication campaigns combined with health- related product distribution: a community guide systematic review. *American journal of preventive medicine*, v. 47, n. 3, p. 360-371, 2014.



ROBINSON, Mark; ROBERTSON, Steve. Young men's health promotion and new information communication technologies: illuminating the issues and research agendas. *Health Promotion International*, v. 25, n. 3, p. 363-370, 2010.

ROCHA, André; ALMEIDA, Fernando. Mental health innovative solutions in the context of the COVID-19 pandemic. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 2021.

RODRIGUEZ-MORALES, Alfonso J. et al. COVID-19 in Latin America: The implications of the first confirmed case in Brazil. *Travel medicine and infectious disease*, v. 35, p. 101613, 2020.

SILVA, Antônio Augusto Moura da. Sobre a possibilidade de interrupção da epidemia pelo coronavírus(COVID-19) com base nas melhores evidências científicas disponíveis. 2020.

SMITH, Peter C. *Measuring health system performance*. 2002.

VAUGHAN, Elaine; TINKER, Timothy. Effective health risk communication about pandemic influenza for vulnerable populations. *American journal of public health*, v. 99, n. S2, p. S324-S332, 2009.

VEGA, Miriam Y.; ROLAND, Eric L. Social marketing techniques for public health communication: a review of syphilis awareness campaigns in 8 US cities. *Sexually Transmitted Diseases*, v. 32, p. S30- S36, 2005.

VENTURA, Paula Sol et al. Children's Health Habits and COVID-19 Lockdown in Catalonia: Implications for Obesity and Non-Communicable Diseases. *Nutrients*, v. 13, n. 5, p. 1657, 2021.

World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 – 5 March 2020 [Internet]. World Health Organization; 2020. Available at: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-openingremarks-at-the-media-briefing-on-covid-19-5-march-2020>.

# CONCENTRAÇÃO E ESPECIALIZAÇÃO DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO E EXTRATIVA NA REGIÃO SUL E EM SUAS MICRORREGIÕES, NO PERÍODO DE 1994-2019

Rebeka Rosana da Silva Santana <sup>1</sup>. Magno Vamberto Batista da Silva<sup>2</sup>.

## RESUMO

Este artigo trata da aplicação de medidas de especialização e concentração para identificação de clusters industriais. Dessa forma, objetivou-se com esse trabalho investigar e avaliar a evolução do emprego das indústrias extrativas e de transformação das microrregiões do Sul brasileiro, no período de 1994-2019, identificando, portanto, possíveis padrões e modificações nos níveis de concentração e de especialização do cenário analisado. Para isso, aplicou-se sobre os dados da RAIS, referentes ao emprego formal, indicadores como Índice de *Gini*, Coeficiente de *Hoover*, Coeficiente de Especialização (*CE*) e Quociente Locacional (*QL*). E para incorporação da dimensão espacial na análise foi mensurado o Índice de Moran Local (*LISA*). Os principais resultados obtidos indicam, inicialmente, um elevado grau de concentração e especialização no emprego industrial da região Sul. Que, em geral, concentram-se em poucas microrregiões, e são especializadas em poucas atividades. Apesar disto, observa-se tendência de desconcentração, assim como trajetória favorável à redução de seus níveis de especialização. Já o índice *LISA*, indica a existência de autocorrelação espacial em uma microrregião do estado do Paraná em 1994 (*clusters* Alto-Alto), zerando essa quantidade em 2019.

Palavras-chave: Aglomerações Produtivas. Índice de Concentração e Especialização. Análise Exploratória de Dados Espaciais.

---

<sup>1</sup> [Rebeka-rosana33@hotmail.com](mailto:Rebeka-rosana33@hotmail.com) Tel.: 81 997954521

<sup>2</sup> [magnovbs@gmail.com](mailto:magnovbs@gmail.com) Tel.: 83 996540270

Identificação de Clusters Industriais no Brasil, no Período de 1994-2019.  
ouvidoria@reitoria.ufpb.br / Tel.: 83 3216-7998

## INTRODUÇÃO

Na economia regional e na literatura do planejamento, os estudos sobre localização, aglomeração e convergência espacial das atividades produtivas e da renda torna-se cada vez mais contemporânea. A caracterização da distribuição geográfica das atividades econômicas quanto ao seu grau de especialização e concentração são etapas importantes para a compreensão das dinâmicas presentes nos processos locais de desenvolvimento.

Sendo assim a partir da década de 1990, uma onda de inovações teóricas lideradas pela abordagem de retornos crescentes de escala trouxe modificações significantes em diversos campos da ciência econômica, assim como na ciência regional. E a Nova Geografia Econômica, iniciada por Krugman (1991b) surge e revoluciona os métodos regionais, mostrando-se relevante para explicar os motivos do crescimento econômico desigual entre localidades.

Diversos são os conceitos e terminologias que buscam descrever as aglomerações industriais. Segundo Schmitz (1999), cluster refere-se a uma concentração geográfica e setorial de firmas. Partindo do princípio de similaridade e dependência entre as atividades produtivas, são enumerados três requisitos básicos de identificação e análise de clusters industriais. Primeiro admite-se como grau de similaridade a aglomeração espacial da indústria, e conseqüentemente concentração de atividades produtivas. Segundo, a organização e divisão do trabalho é baseado em um conjunto de relações inter-industriais. E por fim, um cluster apresenta uma densidade mínima de firmas e atividades (BRITO; ALBUQUERQUE, 2002).

As atividades produtivas e inovadoras integradas à questão do espaço desenvolvem também vantagens de proximidade. Pois, ao se apoiarem mutuamente, os agentes desses arranjos adquirem vantagens competitivas ao nível industrial para uma região específica, já que essa estruturação estimula um processo de interação local que viabiliza maior eficiência produtiva, permitindo à elevação da competitividade dos agentes. Bem como o aproveitamento das economias externas locais e a disseminação de novos conhecimentos.

No caso brasileiro, aspectos específicos reforçam a relevância desse objeto de investigação. Como o processo de reestruturação produtiva do setor industrial, que vem assumindo crescente importância principalmente após a abertura econômica e financeira pela qual passou a economia brasileira nos anos de 1990. Esse período foi marcado pela liberalização comercial e financeira; privatizações; políticas fiscal e monetária restritivas; câmbio valorizado; elevadas taxas de juros entre outros. Com isso, e também devido o surgimento de inovações tecnológicas, as empresas industriais locais foram forçadas a repensar suas estratégias produtivas, pautando por novos critérios de qualidade, produtividade e competitividade.

Sendo assim, a distribuição da produção e renda das atividades econômicas no Brasil refletem fortemente em disparidades regionais. Onde, historicamente as regiões Sul e Sudeste, principalmente o Estado de São Paulo em detrimento das outras macrorregiões brasileiras, concentram boa parte da produção do país. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2018, a concentração do Produto Interno Bruto Nacional foi cerca de 17,1% no Sul, enquanto a Nordeste alcançou 14,3%, e o Norte apenas 5,5%, revelando, portanto, disparidades entre as macrorregiões brasileiras.

O material de estudo deste trabalho será o estoque de emprego formal das indústrias extrativas e de transformação da região Sul brasileira, que apesar de ser a menor região em termos territoriais dentre as cinco do país, apresenta relativamente melhores indicadores econômicos e sociais quando comparada ao Nordeste, Norte e Centro-Oeste.

No que diz respeito à concentração inter-regional e interestadual das atividades econômicas, e segundo a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), no ano de 2019 a relação de emprego formal do Sul teve destaque nas microrregiões de Porto Alegre (9,22%) e Curitiba (8,86%) do total do emprego da grande região. Sendo assim, nota-se que apenas 5 das 94 microrregiões do Sul já detêm cerca de 37,63% do emprego formal total.

Desta forma, torna-se cada vez mais importante a realização de estudos nas áreas de concentração e especialização industrial, dado a proporção da desigualdade regional brasileira. Segundo Pessoa (2001), há dois importantes lados a serem observados quando se discute desigualdade de renda. Um deles se refere ao diferencial de renda entre as

regiões e o segundo trata da concentração da produção em determinada região. Nesse último caso, pode-se pensar em desigualdade de renda absoluta, em que a renda está concentrada em uma determinada região que produz parte substancial do PIB nacional. Essa questão, segundo o autor, é fundamental quando consideradas as implicações das políticas regionais aplicadas.

Portanto, o objetivo desse trabalho é analisar a evolução do emprego das indústrias extrativas e de transformação das microrregiões Sul brasileiro, no período de 1994-2019, identificando com isso, possíveis padrões e modificações nos níveis de concentração e de especialização do cenário analisado. Além de realizar uma análise explanatória espacial para uma variável de interesse que capte concentração, a fim de observar algum padrão de autocorrelação espacial na concentração industrial.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção apresenta um panorama geral da economia regional, apontando desde as teorias que procuraram explicar as necessidades do surgimento dos estudos espaciais para compreender as desigualdades regionais, até a aplicação dos métodos de análises regionais como os indicadores de concentração, localização e especialização das atividades econômicas.

A referência pioneira no estudo das aglomerações produtivas tem origem no trabalho de Alfred Marshall sobre os distritos industriais na Inglaterra em 1890, onde é destacado as vantagens obtidas pelas empresas com a aglomeração industrial, isso devido à manifestação das economias externas. Em sua análise sobre economias provenientes de um aumento de escala de produção, destacou a formação de economias internas e externas. A primeira, dependente dos recursos alocados em cada empresa individualmente, além da organização e eficiência de sua administração. Já a segunda, depende do desenvolvimento geral da indústria. Para Marshall, com frequência a concentração de muitas pequenas empresas similares proporciona economias externas.

Logo, ainda em 1920, Marshall admitia as chamadas economias de aglomeração como importantes na explicação da concentração industrial. Conseqüentemente, hoje na literatura econômica temos vários argumentos que enfatizam e admitem como situações

ou condições favoráveis à concentração e especialização, sejam: a maior disponibilidade de recursos e insumos especializados, a concentração de trabalhadores qualificados e a presença de spillovers informacionais ou tecnológicos entre as firmas. No Brasil, adiciona-se o papel do governo no direcionamento dos investimentos industriais.

Von Thunen (1826), pioneiro na teoria da localização, voltou seus estudos mais para a agricultura, elaborando um modelo que supõe uma economia do uso da terra, em que as condições de transportes são importantes para determinar as posições relativas das atividades agrícolas. Já Losch (1940), concentra-se mais no lado da demanda, destacando os ganhos de escala que uma economia pode obter com o aumento da demanda. Para ele, a renda e os fatores de produção são distribuídos de forma uniforme e a localização dos investimentos está dentro de uma área previamente determinada e a maximização dos lucros é que define a localização.

Além disso, na literatura tem-se trabalhos que buscam os determinantes das concentrações industriais, como é o caso do artigo de (DOS SANTOS; ALVES, 2020), que faz essa análise para os estados brasileiros. Como a concentração industrial tem a capacidade de influenciar as características de determinadas regiões, pode ser que tais características se tornem predominantes na atração de indústrias, tais como, tradições produtivas, formas de trabalho e o perfil dos consumidores. E por isso esse trabalho teve como objetivo promover uma análise que investigue quais os fatores que influenciaram a concentração industrial entre as Unidades Federativas no Brasil no período de 2003 a 2014. Utilizando então índices de concentração e as proxies: influência do governo sobre a concentração industrial, o transbordamento de conhecimento, externalidades, e custo de negócios como variáveis na observação dos impactos da concentração.

Mencionando a economia no contexto espacial, tem-se os autores Fujita e Thisse (2002) como referências. Os mesmos admitem as externalidades como fundamentais no processo de aglomeração das firmas, e, portanto, o efeito gerado pelo acúmulo crescente de novas firmas - proporcionado pela maior diversidade de atividades e pelas economias externas - define, juntamente com outros fatores, o caráter acumulativo do processo de aglomeração numa região.

Por fim, é de grande relevância os estudos e conhecimentos neste ramo de aglomerações das atividades produtivas, visto que pode contribuir para a tomada de

decisão em políticas industriais de clusters, e facilitar a ligação entre os métodos de mensuração e os conceitos.

## METODOLOGIA

### Base de dados

A partir da Relação Anual de Informação Sociais (RAIS), disponível no Ministério do Trabalho e do Emprego (MTE), foram extraídos dados referentes ao estoque formal de emprego das 27 divisões Industriais Extrativa e de Transformação das 94 microrregiões da região Sul do Brasil para os anos de 1994-2019. Assim, foram realizados recortes geográfico e setoriais, desagregando essas informações, de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas de 1995 (CNAE 95), com o nível de desagregação de dois dígitos das divisões industriais, e que compreende os vínculos empregatícios ativos (estoque de emprego) até o dia 31 de dezembro de cada ano recolhido.

Além disso, segue-se a classificação internacional por intensidade tecnológica dos setores (CAVALCANTE, 2014), a partir do padrão da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que agrupa os setores da indústria de transformação de acordo com sua intensidade tecnológica em quatro categorias: alta, média-alta, média-baixa e baixa. Com isso, obtêm-se uma sistematização das atividades econômicas em grupos, de acordo com informações específicas sobre as firmas que as compõem. Por fim, para o cálculo da autocorrelação espacial (Índice de Moran Local (LISA)) foi necessário o uso da malha digital por microrregiões do Sudeste obtida no site do IBGE.

### Medidas de Concentração das Atividades e de Especialização Regional

Para medir a concentração geral do emprego da região Sul, são utilizados os índices expostos a seguir. São eles: Medida de concentração geral ou global (Índice de *Gini*), medida de concentração setorial que trata-se do Coeficiente de *Hoover*, grau de especialização, a partir do Coeficiente de Especialização (*CE*) e o Quociente Locacional (*QL*), usado apenas para calcular o Coeficiente de *Hoover*. E a autocorrelação espacial foi

feita a partir do Índice de Moran Local (*LISA*).

### Índice de *Gini*

Este indicador é tipicamente utilizado nos estudos sobre distribuição de renda, com o intuito de mensurar o tamanho da desigualdade, mas também serve para visualizar e interpretar o grau de concentração de uma determinada variável (no caso, o emprego das Indústrias Extrativas e de Transformação do Sul) no espaço geográfico. Para isso, é preciso ordenar de forma crescente as participações microrregionais no emprego total da região de referência. Logo, distribui-se a soma acumulada dessas participações no eixo das ordenadas e a soma acumulada dos pesos das microrregiões no eixo das abscissas.

O índice de *Gini* é contruído a partir da Curva de *Lorenz*, que serve para representar a distribuição de uma variável específica dentro de um determinado grupo. O valor obtido no *Gini* varia entre 0 e 1, e quanto mais próximo da unidade estiver este indicador, maior será o grau de concentração industrial. No mesmo sentido, serão consideradas as participações das microrregiões no emprego total do Sul, com o objetivo de identificar possíveis padrões de concentração.

### Coeficiente de *Hoover*

Possibilita comparação de concentração dos diferentes segmentos do setor industrial, trantando-se de uma medida relativa. Mostra quanto do setor *i* da economia é mais ou menos importante para a região *j*, e quanto maior for o índice, mais concentrada a indústria para a região.

Ele é obtido a partir da Curva de Localização, que tem como ordenadas (entre 0 e 1) as somas acumuladas das participações do emprego das regiões no emprego total do referido segmento, e como abscissas (entre 0 e 1), as correspondentes participações do emprego regional industrial no emprego industrial total. Assim como o caso do índice de *Gini*, o Coeficiente de Hoover varia entre 0 e 1, e quanto mais próxima da unidade, mais concentrada é a indústria.



### Quociente Locacional ( $QL$ )

O  $QL$  pode indicar a concentração relativa de uma determinada indústria numa região comparativamente à participação dessa mesma indústria no espaço definido com base. Assim, a verificação de um  $QL$  elevado em determinada indústria numa região indica a especialização da estrutura de produção local naquela indústria. Seu cálculo feito a partir da expressão abaixo.

$$QL_{ij} = \frac{E_{ij}/E_i}{E_j/E} \quad (01)$$

Onde:

- $QL_{ij}$  é o Quociente Locacional do setor  $i$  na região  $j$ ;
- $E_j$  representa o emprego da indústria  $i$  na região  $j$ ;
- $E$  equivale ao emprego total da indústria  $i$ ;
- $E_j$  reflete o emprego total da região  $j$ ;
- $E$  espelha o emprego industrial total.

Se o valor do  $QL$  for maior que 1, significa que a região é relativamente mais importante, no contexto global (espaço de referência), em termos do setor, do que em termos gerais de todos os setores, a região, então, é relativamente especializada nesse dado setor. Neste estudo, o  $QL$  será utilizado apenas como artifício intermediário para o cálculo do Coeficiente de Hoover. O Coeficiente de Hoover, para cada segmento, é obtido a partir da construção da Curva de Localização. Coloca-se, então, nas ordenadas, a soma acumulada das participações do emprego dos municípios ou das microrregiões numa específica indústria no emprego total deste segmento industrial, de acordo com a ordenação decrescente dos municípios ou das microrregiões dado pelo o  $QL_{ij}$  obtido, e nas abscissas é posto as correspondentes participações municipais ou microrregionais no emprego total.

### Coeficiente de Especialização ( $CE$ )

O Coeficiente de Especialização sugerido por Haddad (1989) fornece uma comparação da estrutura industrial municipal ou microrregional com a estadual, e varia de 0, em que o município ou a microrregião possui uma composição industrial semelhante

a do Estado, até 1 quando o município ou a microrregião possui elevado grau de especialização, ou possui uma estrutura de emprego totalmente diversa da estrutura de emprego do espaço de referência. Ele é dado pela seguinte expressão:

$$CE_j = \frac{\sum_i \left( \left| \frac{E_{ij}}{E_j} - \frac{E_i}{E} \right| \right)}{2} \quad (02)$$

Onde:

- $CE_j$  é o Coeficiente de Especialização da região  $j$ ;
- $E_{ij}$  reflete o emprego da indústria  $i$  na região  $j$ ;
- $E_j$  equivale ao emprego total da região  $j$ ;
- $E_i$  representa o emprego total da indústria  $i$ ;
- $E$  espelha o emprego industrial total.

#### Índice de Moran Local (*LISA*)

O Índice de Moran Local (*LISA*) será útil na identificação do padrão espacial da concentração dos *clusters* ou aglomerações espaciais significativas, e de valores similares, em torno de uma dada observação. Esse indicador, seguindo Anselin (1995), é mensurado da seguinte maneira:

$$IM_i = \frac{y_j \sum_{j=1}^n w_{ij} y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \quad (03)$$

Onde:

- $IM_i$  é o Índice de Moran Local (*LISA*);
- $w_{ij}$  representa os elementos da matriz de pesos espaciais;
- $y_j$  e  $y_i$  são os valores da variável em questão (como os shares de emprego), medidas em desvio em torno da média;
- $n$  indica o número de observações.

É também considerada para construção desse indicador uma matriz de pesos espaciais, em consonância com a ideia de vizinhança baseada no conceito de contiguidade do tipo *Queen*, ou rainha, no qual, duas regiões são vizinhas caso compartilhem uma fronteira em comum (ALMEIDA, 2012).

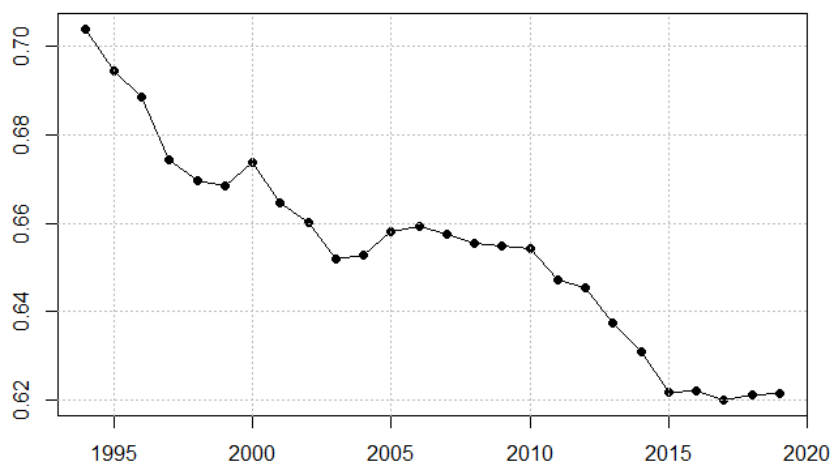
Os resultados do *LISA* obtidos são classificados em quatro classes: (i) Alto-Alto: as microrregiões com elevada participação no emprego total da região Sul, vizinhas de outras com também elevada participação; (ii) Alto-Baixo: são microrregiões com elevada participação no emprego da região Sul, mas cuja vizinhança apresenta reduzida participação; (iii) Baixo-Alto: microrregiões de baixa participação no emprego da área de referência, próximas de vizinhas com elevada participação; e (iv) Baixo-Baixo: microrregiões de baixa participação no emprego total, com vizinhas que apresentam também baixa participação. As demais regiões ou são não significantes (para o nível de 5% adotado), ou não possuem vizinhos (como ilhas, no caso de Fernando de Noronha para a região Nordeste).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendências Gerais de Concentração: Uma descrição para as microrregiões do Sul no período de 1994-2019

A partir dos dados extraídos para as 94 microrregiões presentes na região Sul, entre os anos de 1994-2019, é revelado uma situação de concentração, quanto ao estoque de emprego formal nos segmentos das indústrias extrativas e de transformação. Essa conclusão foi tirada dado o cálculo do índice de *Gini*, Figura 1, que apesar de apresentar uma tendência de decréscimo, e, portanto, desconcentração, entre os anos de 1994 a 2015, e uma certa estabilidade de 2015 a 2019, ainda possui valores acima de 0,62 em todo período.

**Figura 1** - Índice de Gini do Emprego Total da região Sul: 1994-2019



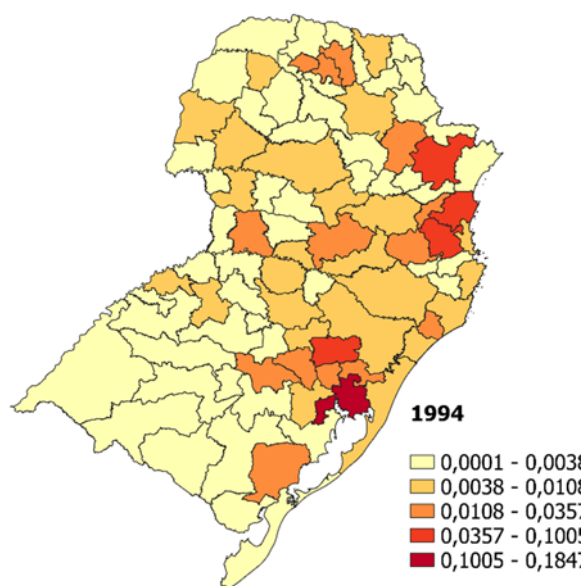
Fonte: Elaboração Própria.

Calculando, portanto, as participações de cada microrregião no emprego total do Sul, o processo de concentração se torna ainda mais nítido.´

Nesse sentido, é possível perceber que poucas microrregiões alcançam valores consideráveis em termos de participação no emprego da região Sul. A saber, temos i) Porto Alegre (RS), que representava cerca de 18% em 1994, e com declínio ao longo dos anos atingiu 9% em 2019; ii) Curitiba (PR) 10% em 1994, também teve um declínio com os anos, se igualando em valores a Porto Alegre, com 9% em 2019; iii) Caxias do Sul (RS) 7% em 1994 e 6% em 2019.

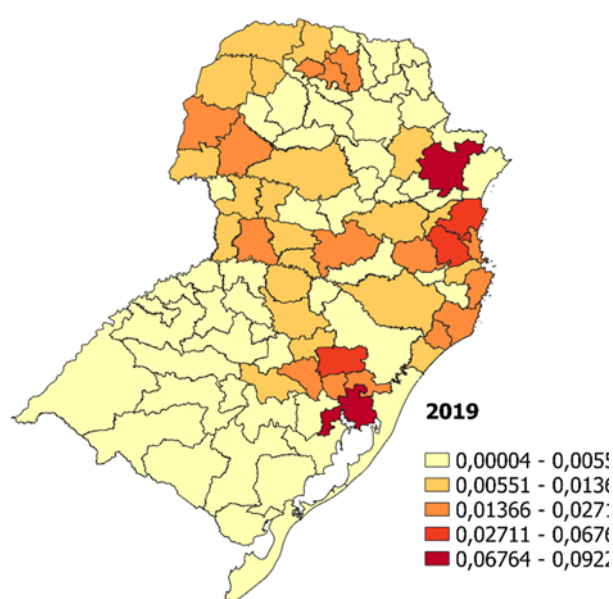
Para melhor visualização das participações das 94 microrregiões no emprego total da região Sul, para os anos de 1994 a 2019, tem-se ilustrado nas Figuras 2 e 3 a seguir os mapas, onde a variação dos valores é exposta por meio de tons mais escuros para aqueles mais elevados, e tons mais claros para aqueles mais baixos.

**Figura 2** – Participação das Microrregiões no Emprego Total da região Sul: 1994



Fonte: Elaboração Própria

**Figura 3** – Participação das Microrregiões no Emprego Total da região Sul: 2019



Fonte: Elaboração Própria

Sendo assim, o número de microrregiões cuja participação no emprego da região Sul é menor que 1% alcança patamar considerável: 72 microrregiões em 1994 e 68 em 2019, indicando uma leve desconcentração. Essa análise do padrão da concentração e/ou dispersão industrial será ampliada pela apresentação do do I de Moran Local na subseção 3.4.

**Concentração Setorial:** Uma descrição para as microrregiões da região Sul no período de 1994-2019

Para melhor visualização e apresentação dos resultados dos cálculos do coeficiente de *Hoover* que possui valores entre 0 e 1, optou-se por adotar o seguinte critério de análise: muito baixo (valores entre 0 e 0,20); baixo (valores entre 0,21 e 0,4); moderado/médio (valores entre 0,41 e 0,6), alto (valores entre 0,61 e 0,8); e muito alto (valores entre 0,81 e 1). Os principais resultados quanto ao indicador estão expostos a seguir.

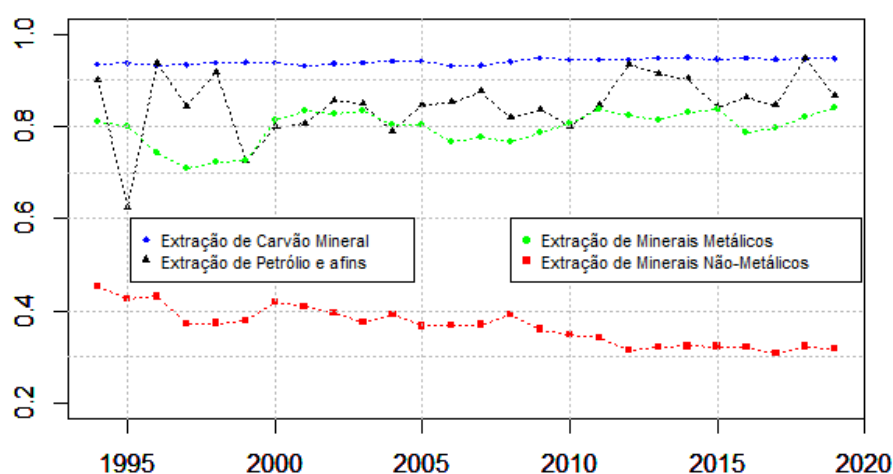
#### Indústrias Extrativas

Com relação às indústrias extrativas, percebe-se que três dos quatro setores desse

segmento possuem de alto a muito alto nível de concentração em suas atividades, a saber: Extração de Carvão Mineral, que apresenta uma trajetória praticamente constante durante todos os anos da análise; Extração de Minerais Metálicos; e Extração de Petróleo e Afins (Figura 4). Essas atividades apresentam coeficientes de *Hoover* elevados em todo o período estudado (1994-2019), situando-se de modo geral acima de 0,7, indicando que são setores com atividades concentradas em poucas microrregiões do Sul. Uma justificativa para o alto nível de concentração dessas atividades está associado ao fato destes setores terem como matéria prima fundamental um recurso natural.

Por outro lado, na atividade de Extração de Minerais Não-Metálicos, é perceptível um nível baixo de concentração, com valores entre 0,3 e 0,4 em quase todo período.

**Figura 4** – Coeficiente de Hoover: Industrias Extrativas das Microrregiões da região Sul, 1994-2019



Fonte: Elaboração Própria

Considerando os anos polares, 1994 e 2019, pode-se inferir que:

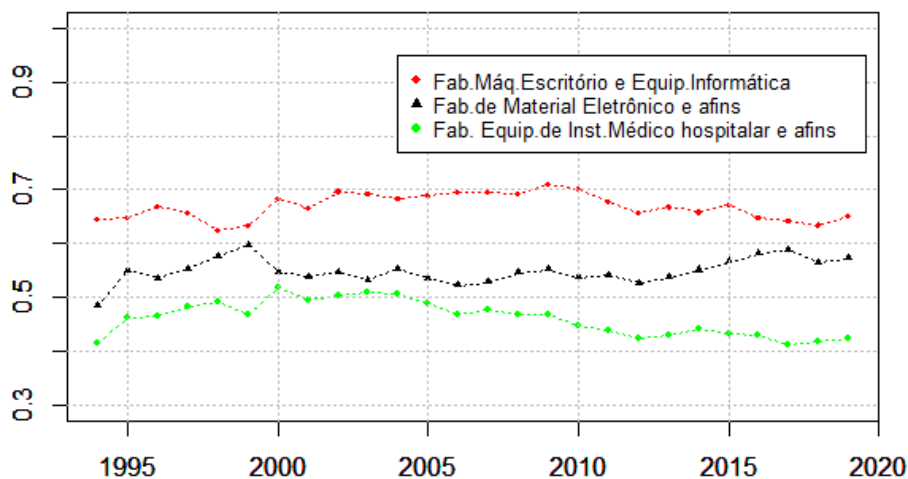
(i) duas das divisões apresentam uma leve tendência de concentração de suas atividades, com aumento do coeficiente de *Hoover*, é o caso das atividades de Extração de Carvão Mineral e de Extração de Minerais Metálicos; (ii) as duas atividade restantes, Extração de Mineiras Não-Metálicos e Extração de Petróleo e Afins, apresentam tendência de desconcentração de suas atividades, entre 1994 e 2019. No mais, percebe-se certa estabilidade das atividades da indústria extrativa, as quais não sofrem grandes alterações no nível de concentração durante o período analisado.

## Indústrias de Transformação de Alta Intensidade Tecnológica

A Figura 5, apresenta as três atividades (divisões) que se enquadram na classificação de Alta Intensidade Tecnológica, são elas: Fabricação de Máquinas para Escritório e Equipamentos de Informática; Fabricação de Material Eletrônico e Afins; e Fabricação de Equipamentos de Instrumentação Médico-hospitalares e Afins.

De modo geral, todas as três divisões apresentam tendência de concentração de suas atividades durante os anos de 1994 a 2019, dado o aumento do valor de seus coeficientes de *Hoover*). A saber: os setores de Fabricação de Material Eletrônico e Afins; e Fabricação de Equipamentos de Instrumentação Médico-hospitalares e Afins, admitem concentrações em grau moderado/médio, onde seus valores variam de 0,48 e 0,41 em 1994 para 0,57 e 0,42 em 2019; já a Fabricação de Máquinas para Escritório e Equipamentos de Informática apresenta concentração em grau alto com variação de 0,64 em 1994 e 0,65 em 2019.

**Figura 5** – Coeficiente de *Hoover*: Atividades de Alta Intensidade Tecnológica das Microrregiões da região Sul, 1994-2019



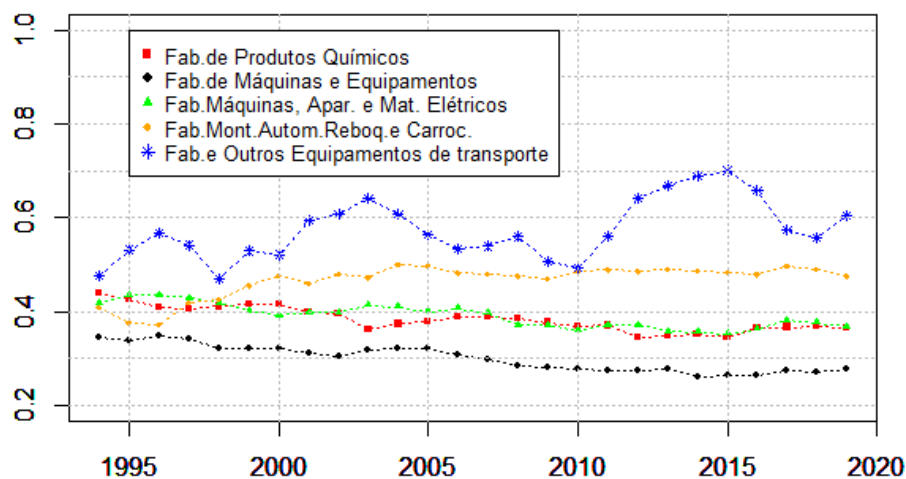
Fonte: Elaboração Própria

## Indústrias de Transformação de Média-Alta Intensidade Tecnológica

Segundo a Figura 6, os setores de Fabricação de Outros Equipamentos de Transporte, e a Fabricação e Montagem de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias são as atividades de Média-Alta intensidade tecnológica que apresentam maiores níveis de concentração em suas atividades, atingindo grau moderado. Além de que os valores de

seus coeficientes aumentaram durante o período, variando de 0,47 e 0,41 em 1994 para 0,6 e 0,47, respectivamente.

**Figura 6** – Coeficiente de Hoover: Indústrias de Média-Alta Intensidade Tecnológica das Microrregiões da região Sul, 1994-2019



Fonte: Elaboração Própria

Já a Fabricação de Produtos Químicos, Fabricação de Máquinas e Equipamentos, e a Fabricação de Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos são as atividades dentro das indústrias de Média-Alta intensidade tecnológica, que apresentam os menores níveis de concentração em suas atividades, atingindo grau baixo em quase todo período, além de redução nos valores de seus coeficientes.

A saber, tem-se os coeficientes nos anos polares (1994-2019) respectivamente desses três setores: 0,44 - 0,36; 0,34 - 0,23; 0,41 - 0,36. Indicando portanto, uma leve desconcentração de suas atividades.

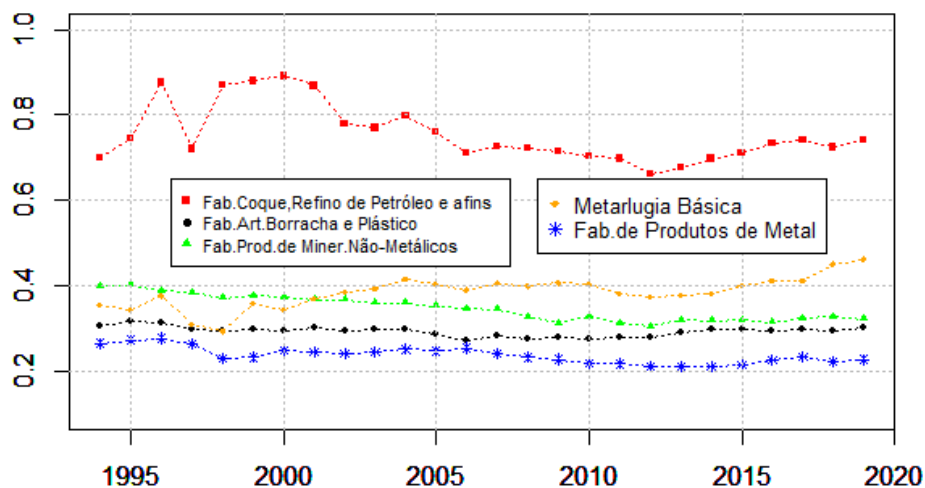
#### Indústrias de Transformação de Média-Baixa Intensidade Tecnológica

Nos segmentos de Média-Baixa intensidade tecnológica (Figura 7), é nítida a alta concentração da atividade de Fabricação de Coque, Refino de Petróleo, Elaboração de Combustíveis Nucleares e Produção de Álcool, em comparação a outras atividades desse segmento. A mesma apresenta coeficientes acima de 0,6 em todo o período, com grau de concentração variando de alto a muito alto. Além de um aumento de seu valor de 0,69 em



1994 para 0,74 em 2019.

**Figura 7 - Coeficiente de Hoover: Indústrias de Média-Baixa Intensidade**



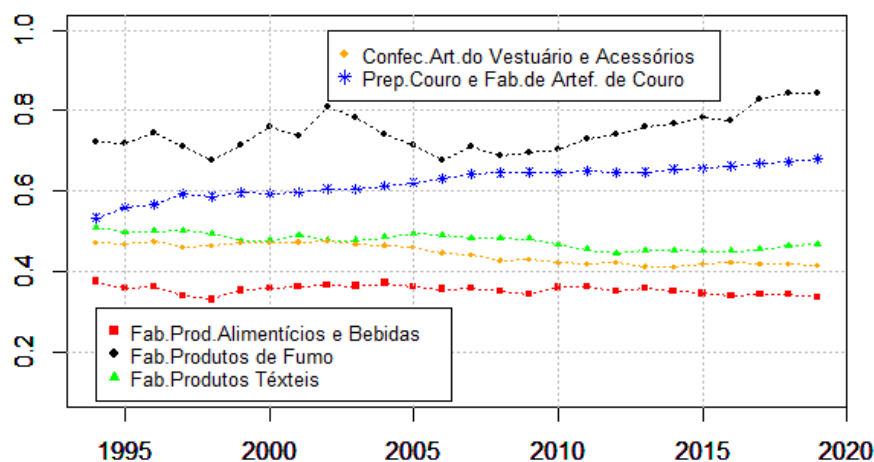
Fonte: Elaboração Própria

De modo geral, as atividades de Artigos de Borracha e Plástico; Fabricação de Produtos de Minerais Não-Metálicos; Metalurgia Básica; e Fabricação de Produtos de Metal apresentam baixos níveis de concentração em suas atividades, estando em sua maioria em grau baixo. Com exceção da Metalurgia Básica que aumentou seu coeficiente de 0,35 em 1994 para 0,46 em 2019, as demais atividades indicam tendência de desconcentração, dado redução no valor de seus coeficientes.

#### Indústrias de Transformação de Baixa Intensidade Tecnológica

Conforme a Figura 8, a Fabricação de Produtos Alimentícios e Bebidas é o único segmento com baixo grau de concentração, e segue uma trajetória quase que constante durante os anos de análise, seguida de uma pequena redução de seu coeficiente, mudando de 0,37 em 1994 para 0,33 em 2019. Já a Fabricação de Produtos Têxteis; e o setor de Confecção de Artigos do Vestuário e Acessórios apresentam comportamentos semelhantes, estando os dois em grau moderado de concentração, e apresentando leve redução de seus coeficientes, saindo de 0,50 e 0,47 em 1994 para 0,46 e 0,41 em 2019 respectivamente.

**Figura 8** - Coeficiente de *Hoover*: Indústrias de Baixa Intensidade Tecnológica das Microrregiões Da região Sul 1994-2019 (1/2).

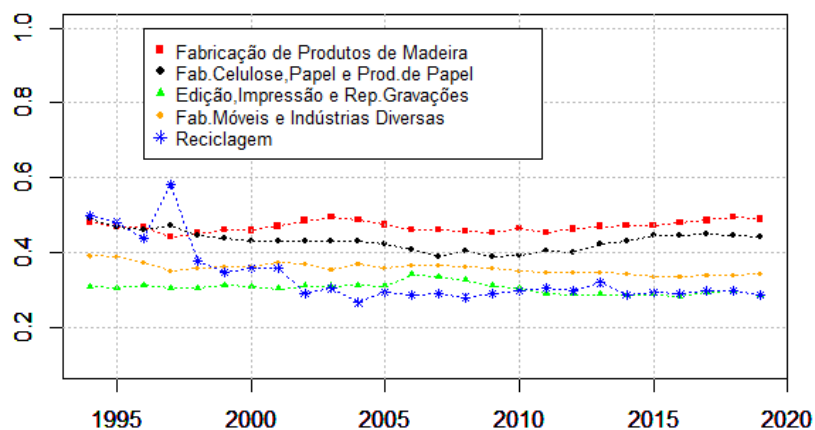


Fonte: Elaboração Própria

Até o ano de 2005, a Preparação de couros e Fabricação de Artefatos de Couro ainda se encontrava em grau moderado de concentração, deste então apresenta tendência de concentração com o aumento de seu coeficiente, atingindo 0,53 e 0,68 nos anos polares. Por último, a Fabricação de Produtos de Fumo é um setor que expressa certa volatilidade neste período, tendo períodos de altas e outros de quedas do coeficiente, contudo fecha o ano de 2019 com crescimento de 0,72 para 0,84.

De acordo com a Figura 9, as atividades de Fabricação de Produtos de Madeira, e a Fabricação de Celulosa, Papel e Produtos de Papel são os únicos com grau moderado de concentração em todo período, a primeira com um leve aumento de seu coeficiente saindo de 0,481 em 1994 para 0,489 em 2019, e a segunda com tendência de desconcentração já que seu coeficiente diminuiu de 0,49 para 0,44 nos anos polares.

Figura 9 - Coeficiente de *Hoover*: Indústrias de Baixa Intensidade Tecnológica das Microrregiões da região Sul, 1994-2019 (2/2).



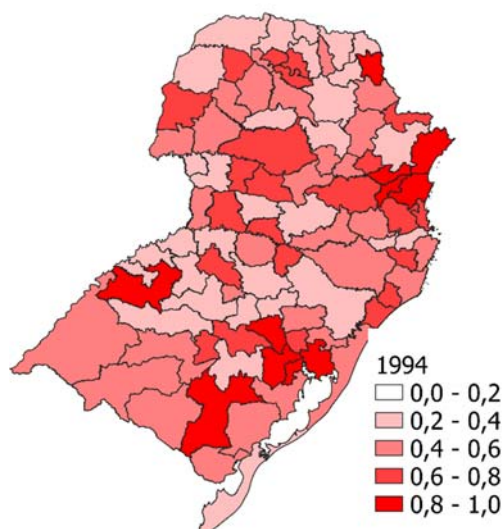
Fonte: Elaboração Própria

Apesar do comportamento moderado de concentração até o ano de 1997 da atividade de Reciclagem, ela igualmente aos setores de Fabricação de Móveis e Indústrias Diversas, e de Edição, Impressão e Reprodução de Gravações, expressam baixo grau de concentração, e tendência de desconcentração, onde seus coeficientes caem de 0,39-0,47-0,30 em 1994 para 0,28-0,34-0,28 em 2019, respectivamente. Portanto, é observado de modo geral uma leve desconcentração dos setores com baixa intensidade tecnológica durante os anos 1994-2019.

Especialização Regional em Indústrias Extrativas e de Transformação da Região Sul no Período de 1994-2019.

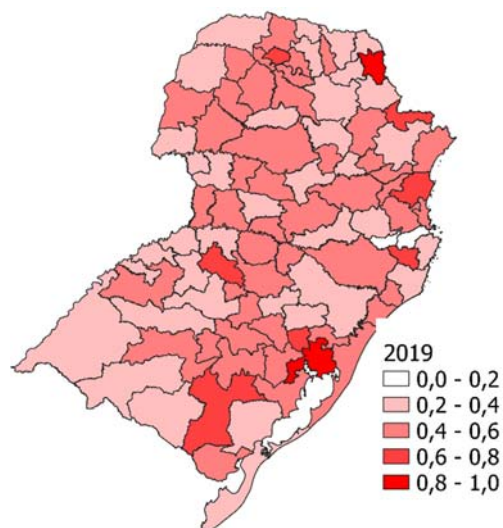
Com o Coeficiente de Especialização (*CE*) é possível avaliar se uma determinada microrregião possui, ou não, elevado grau de especialização nas atividades de um dado setor. Para valores mais próximos da unidade, ocorre a especialização da microrregião, enquanto que para valores mais próximos de zero, o oposto é verificado.

**Figura 10** – Coeficiente de Especialização das Microrregiões da região Sul: ano de 1994



Fonte: Elaboração Própria

**Figura 11** – Coeficiente de Especialização das Microrregiões da região Sul: ano de 2019



Fonte: Elaboração Própria

De acordo com as Figuras 10 e 11, é possível dizer que, para o período 1994-2019, o número de microrregiões, cujo coeficiente de especialização situava-se abaixo de 0,2 (inclusive), não alcançava valores consideráveis, ficando, em geral, entre 0 ou 2 (duas) microrregiões.

Com relação às microrregiões que apresentam um baixo indicador de especialização, acima de 0,2 (exclusive) e abaixo de 0,4 (incluso), elas representavam 32,9% (31 microrregiões) do total em 1994, crescendo de participação durante o período, e alcançando no ano de 2019, 56,3% (53 microrregiões).

Não obstante, pode-se dizer que, em 1994, de um total de 94 microrregiões, 46 (ou 48,9%) apresentavam coeficientes de especialização entre 0,4 (exclusive) e 0,6 (inclusive), situando-se, portanto, em grau moderado de especialização. Além disso, a participação das microrregiões que se encontravam nesse nível de especialização apresentou trajetória de redução ao longo dos anos, alcançando o total 37,2% (ou 35 microrregiões) no ano de 2019.

Alem disso, as microrregiões com especialização alta, isto é, aquelas cujo indicador situa-se entre 0,6 (exclusive) e 0,8 (inclusive), também apresentam essa trajetória de redução da sua participação no total. Esse valor que era de 18,% em 1994, reduziu-se, atingindo patamar de 3,1% em 2019. Já as microrregiões com nível muito elevado de especialização (coeficiente superior a 0,8), não alcança valores consideráveis, onde

nenhuma microrregião está incluída nesse nível no ano de 1994, e apenas 1 está incluída no ano de 2019.

De modo geral, a tendência do Coeficiente de Especialização para a região Sul entre os anos de 1994 e 2019 foi de menor especialização, ou seja, maior diversificação na estrutura do emprego de suas microrregiões. Comportamento este também observado no Nordeste entre os anos de 1994 e 2017 (CASTRO, G; SILVA, M. 2019), assim como o Sudeste entre os anos de 1994 e 2018 (SANTANA, R; SILVA, M. 2020).

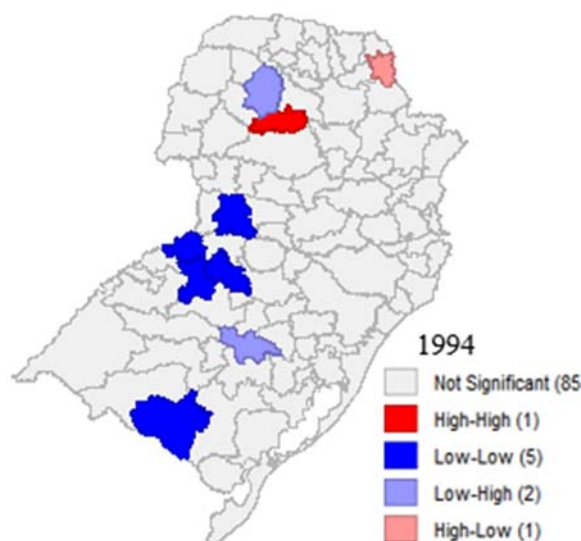
#### Autocorrelação Espacial Entre As Microrregiões Do Sul No Período De 1994-2019

Para identificação do padrão espacial da concentração dos clusters ou aglomerações espaciais significativas, e de valores similares, em torno dos dados observados na região Sul, foi calculado o Índice de Moran Local (LISA), do qual são classificados nas classes: Alto-Alto; Alto-Baixo; Baixo-Alto; Baixo-Baixo.

Para o ano de 1994, Figura 12, apenas 1 microrregião se enquadra na definição de Alto-Alto, a saber: Pitanga (PR), admitindo *cluster* positivo. Onde seus setores mais relevantes nesse período, é a Fabricação de Produtos de Madeira; e a Fabricação de Celulose, Papel e Produtos de Papel. Já em 2019 a mesma sai dessa definição, zerando a quantidade de microrregiões presentes no grau Alto-Alto.

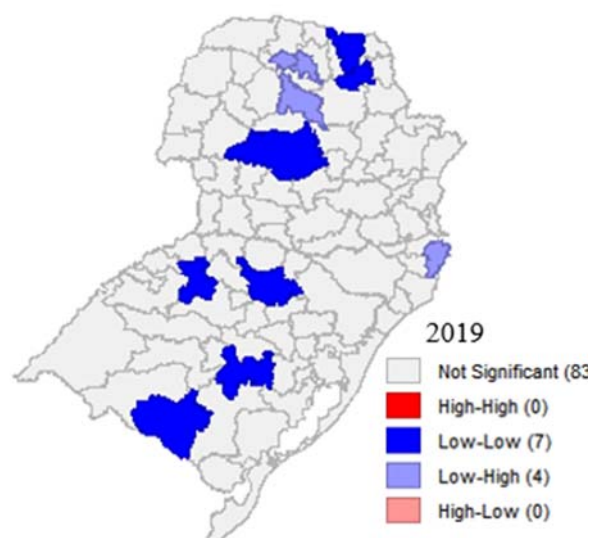
O grupo Baixo-Alto também é pouco representado, sendo composto por apenas duas microrregiões em 1994, são elas Campo Mourão (PR) e Santa Cruz do Sul (RS). A primeira com maior concentração neste ano, no setor de Confecção de Artigos do Vestuário e Acessórios, e a segunda na Fabricação de Produtos do Fumo. Já em 2019, Campo Mourão concentra suas atividades na Fabricação de Produtos Alimentícios e Bebidas. É perceptível também que em 2019, a quantidade de microrregiões nessa classificação duplica, alcançando agora 4 microrregiões, são elas: Maringá (PR), Apucarana (PR), Ivaiporã (PR) e Florianópolis (SC).

**Figura 12** - Índice Moral Local (LISA): 1994



Fonte: Elaboração Própria

**Figura 13** - Índice Moral Local (LISA): 2019



Fonte: Elaboração Própria

Na classificação Baixo-Baixo (que a rigor não seria um *cluster*), isto é, microrregiões com baixa participação no emprego do Sul, com relação à média, e vizinhas de outras também com baixa participação, temos 5 microrregiões no ano de 1994 e 7 em 2019. Já a categoria Alto-Baixo é pouco representado, compreendendo a apenas uma microrregião em 1994 (Wenceslau Braz (PR)), e nenhuma em 2019.

Por último, pode-se dizer que a área assinalada em cinza claro corresponde a microrregiões que não apresentam autocorrelação estatisticamente significantes. Isto é, são regiões que não se enquadram em nenhum agrupamento, tendo em vista que o valor da variável de interesse nessas localidades não é diferente, em termos estatísticos, da média de todas as regiões.

## CONCLUSÕES

Esse trabalho buscou realizar uma análise da evolução do emprego formal das microrregiões da região Sul, em especial daquele relacionado às indústrias extrativas e de transformação, entre os anos de 1994 e 2019. Como também, identificar padrões de especialização e concentração do mercado de trabalho do Sul, e suas possíveis alterações

no período estudado. Além de verificar a existência de autocorrelação espacial entre as microrregiões da área de referência.

Inicialmente, é possível verificar um elevado grau de concentração da variável estoque de emprego da região Sul, nos segmentos das indústrias extrativas e de transformação. Apesar da tendência de declínio e, portanto, desconcentração, entre os anos de 1994-2015, tal concentração se mantém quase que constante até 2019, e com valores acima de 0,62 em todo o período. Após, a análise mais minuciosa a partir do cálculo das participações de cada microrregião no emprego total da região Sul, esse comportamento de concentração é ainda mais nítido, visto que apenas um pequeno número delas alcança valores consideráveis, como é o caso de Porto Alegre (RS), Curitiba (PR) e Caxias do Sul (RS). De modo geral, 72 microrregiões em 1994 e 68 microrregiões em 2019 representam, cada uma, menos de 1% do emprego total da região neste período.

Quanto aos segmentos industriais, as atividades extrativas apresentam de moderado a muito alto grau de concentração, ou seja, são realizadas em poucas microrregiões. Tal fato pode ser justificado por se tratar de atividades que utilizam como matéria prima recursos naturais. Para melhor visualização em termos de concentração das Indústrias de Transformação, foi utilizado subdivisões para as atividades: Alta, Média-Alta, Média-Baixa e Baixa intensidade tecnológica. Todas apresentam resultados muito diversos, com segmentos que variam de baixo a alto nível de concentração.

A partir do nível de especialização, foi percebido uma maior diversificação na estrutura do emprego das microrregiões, dado que o número e, conseqüentemente a participação de microrregiões com níveis elevados de especialização declinou ao longo do período analisado, enquanto que a participação de microrregiões com grau baixo de especialização aumentou.

De acordo com o cálculo do Índice de Moran Local (LISA), para o ano de 1994 apenas uma microrregião apresenta a existência de autocorrelação espacial (*cluster* positivo), presente na classificação Alto-Alto, a saber, Pitanga (PR). Tal microrregião tem como setores mais relevantes no período 1994-2019, a Fabricação de Madeira; e a Fabricação de Celulose, Papel e Produtos de Papel. Contudo, em 2019 a mesma sai dessa definição, zerando a quantidade de microrregiões com autocorrelação espacial, da classificação Alto-Alto.

Portanto, os principais resultados obtidos indicam, inicialmente, um elevado grau de concentração e especialização no mercado de trabalho da região Sul. O emprego das

Indústrias Extrativas e de Transformação tendem a se concentrar em poucas microrregiões, as quais são, em geral, especializadas em poucas atividades. Apesar disto, observa-se que nesse intervalo de tempo 1994-2019, o emprego total da região Sul apresentou tendência de desconcentração, assim como trajetória favorável à redução de seus níveis de especialização, onde a especialização de grau alto despencou de 18% em 1994 para 3,1% em 2019.

### **Perspectivas**

O objetivo do programa de iniciação científica é possibilitar o contato dos estudantes com grupos de pesquisa e a participação no desenvolvimento de projetos, e isso estimula o pensamento científico e a geração de conhecimentos.

Esse projeto por sua vez, teve como objetivo investigar e avaliar a evolução do emprego das indústrias extrativas e de transformação das microrregiões do Sul brasileiro, no período de 1994-2019, fazendo jus ao objetivo da pesquisa científica. Logo, utilizando-se os dados reais disponíveis em sites oficiais, e a partir do tratamento e cálculo de indicadores sociais e econômicos, foi possível identificar os possíveis padrões e modificações nos níveis de concentração e especialização desses segmentos industriais no cenário e período analisado.

Portanto, a universidade junto aos programas de pesquisas, podem absorver, produzir, aperfeiçoar, e reproduzir conhecimentos. E isso é fundamental para o desenvolvimento do país, e para formação de novos cientistas, que a partir de pesquisas e análises, podem diagnosticar as especificidades das dinâmicas produtivas, sociais, econômicas dentre outras, e contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população.



## ANEXO I

**Figura 14 – Divisões das Indústrias Extrativa e de Transformação de acordo com a Classificação por Intensidade Tecnológica da OCDE**

Código	DIVISÃO - CNAE 95	OCDE
10	EXTRAÇÃO DE CARVÃO MINERAL	-
11	EXTRAÇÃO DE PETRÓLEO E SERVIÇOS RELACIONADOS	-
13	EXTRAÇÃO DE MINERAIS METÁLICOS	-
14	EXTRAÇÃO DE MINERAIS NÃO METÁLICOS	-
15	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS E BEBIDAS	Baixa
16	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DO FUMO	Baixa
17	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS TÊXTEIS	Baixa
18	CONFECÇÃO DE ARTIGOS DO VESTUÁRIO E ACESSÓRIOS	Baixa
19	PREPARAÇÃO DE COUROS E FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS DE COURO, ARTIGOS DE VIAGEM E CALÇADOS	Baixa
20	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MADEIRA	Baixa
21	FABRICAÇÃO DE CELULOSE, PAPEL E PRODUTOS DE PAPEL	Baixa
22	EDIÇÃO, IMPRESSÃO E REPRODUÇÃO DE GRAVAÇÕES	Baixa
23	FABRICAÇÃO DE COQUE, REFINO DE PETRÓLEO, ELABORAÇÃO DE COMBUSTÍVEIS NUCLEARES E PRODUÇÃO DE ALCÓOL	Média-Baixa
24	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS	Média-Baixa
25	FABRICAÇÃO DE ARTIGOS DE BORRACHA E PLÁSTICO	Média-Baixa
26	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MINERAIS NÃO METÁLICOS	Média-Baixa
27	METALURGIA BÁSICA	Média-Baixa
28	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE METAL EXCETO MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	Média-Baixa
29	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	Média-Alta
30	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS PARA ESCRITÓRIO E EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA	Alta
31	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS, APARELHOS E MATERIAIS ELÉTRICOS	Média-Alta
32	FABRICAÇÃO DE MATERIAL ELETRÔNICO E DE APARELHOS E EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÕES	Alta
33	FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE INSTRUMENTAÇÃO MÉDICOHOSPITALARES, E AFINS	Alta
34	FABRICAÇÃO E MONTAGEM DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, REBOQUES E CARROCEIAS	Média-Alta
35	FABRICAÇÃO DE OUTROS EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE	Média-Alta
36	FABRICAÇÃO DE MÓVEIS E INDÚSTRIAS DIVERSAS	Baixa
37	RECICLAGEM	Baixa

Fonte: CAVALCANTE (2014).

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Eduardo. *Econometria Espacial Aplicada*. Alínea Editora, 2012.

ANSELIN, Luc. *Local Indicators of Spatial Association-LISA*. Ohio State University Press. April 1995

BATISTA DA SILVA, M. V. *Concentração e crescimento regional do emprego industrial no Brasil, no período 1994-2004: uma análise a partir das economias de aglomeração e da nova geografia econômica*. Recife, UFPE, 2006 (Tese de Doutorado).

BEIRÃO, É. D., MESQUITA, V. A., & NETO, D. R. (2020). Análise das medidas de localização e especialização aplicadas ao mercado de trabalho dos municípios da microrregião de Montes Claros. *Revista de Economia Regional Urb.*

BRITO, J.; ALBUQUERQUE, E. DA M. E. Clusters industriais na economia brasileira: uma análise exploratória a partir de dados da RAIS. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, v. 32, n. 1, p. 71–102, 1 mar. 2002.

CÂMARA, L; PEREIRA, W. Região Metropolitana de Natal: Uma descrição da Especialização Industrial (1990-2010), *Revista de Economia Regional, Urbana e do Trabalho – Volume 02 | Nº 02 | 2013*

CASTRO, G; BATISTA DA SILVA, M. V. Identificação de Clusters Industriais no Brasil no Período de 1994-2017. *Concentração e Especialização da Indústria de Transformação e Extrativa da Região Nordeste, no período de 1994-2017*. Projeto de Pesquisa CNPQ; Universidade Federal de João Pessoa, 2019.

CAVALCANTE, Luiz. *Classificações tecnológicas: uma sistematização*. Brasília: Ipea, 2014. COSTA, Ana; MONTEIRO FILHA, Dulce; GUIDOLIN, Sílvia. Inovações nos setores de baixa e média baixa tecnologia. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 33, p. 379-420, mar.

CRUZ, B; FURTADO, B; MONASTERIO, L; JÚNIOR, W. *Economia Regional e Urbana: Teorias e Métodos com Ênfase no Brasil*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-IPEA 2011.

DOMINGUES, Edson Paulo. *Agglomerações e Periferias Industriais no Brasil e no Nordeste*. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v.36, n.4, p.508-523, out-dez. 2005.

FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A. J. *Spatial Economy: Cities, Regions, And International Trade*. MIT Press, 1999.

FUJITA, M.; THISSE, J. F. *Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location, and Regional Growth*. United Kingdom: The University Press Cambridge, 2002. 466p.

HADDAD, P. R. et al. *Economia Regional: Teorias de Métodos de Análise*. Fortaleza: BNB, 1988. cap. 1, p. 45-59.

KRUGMAN, P. (1991). Increasing Returns and Economic Geography. *[Journal of Political Econom , vol. 99, no. 3, 17.*

LARA, F; FIORI, T; ZANIN, V. Notas sobre Medidas de Concentração e Especialização: um Exercício Preliminar para o Emprego no Rio Grande do Sul. 5 Seminário Internacional sobre Desenvolvimento regional Rio Grande do Sul: Brasil. CEPAL, 17 A 19 de agosto 2011.

LÖSCH, August. *The economics of location*. New Haven, 1954.

MARSHALL, Alfred. *Principles of Economics*. New York: Mcmillan, 1920.

MARTIN, R., SUNLEY, P., & ZANOTELLI, C. L. (2017). A economia geográfica de paul Krugman e suas consequências para a teoria do desenvolvimento regional: Uma avaliação crítica. 31. Geografares; Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia e do Departamento de Geografia da UFES, Janeiro-Junho, 2017.

PESSOA, S. A. Existe um problema de desigualdade regional no Brasil? In: Encontro

Nacional de Economia, 29, 2001, Salvador. Anais...Salvador: ANPEC, 2001. 9p.

SANTANA, R; SILVA, M. Identificação de Clusters Industriais no Brasil no Período de 1994-2018. Concentração e Especialização da Indústria de Transformação e Extrativa da Região Sudeste, no período de 1994-2018. Projeto de Pesquisa CNPQ; Universidade Federal de João Pessoa, 2020.

SILVEIRA NETO, R. da M. Concentração Industrial Regional, Especialização Geográfica e Geografia Econômica: Evidências para o Brasil no Período 1950-2000. *Revista Econômica do Nordeste*, v.36, n. 2, p. 189-208, abr-jun, 2005.

SOBRINHO, W. B., LUZ, R. A., & OLIVEIRA, N. M. (2020). Análise Da Distribuição Espacial Dos Empregos Nomunicípio De Palmas-To. *Geosul*, 16.

VENABLES, A. J. *Equilibrium Locations of Vertically Linked Industries*.

*International Economic Review*, v.37, n.2, p.341-359, maio, 199. WAIBEL, Leo. A teoria de Von Thünen sobre a influência da distância do mercado relativamente a utilização da terra. p.3-40. In: *Revista Brasileira de Geografia*. v.10, n.1, 1948.

# PRÁTICAS COMUNICATIVAS E RELAÇÕES INTERPESSOAIS NO CENTRO DE REEDUCAÇÃO FEMININA MARIA JÚLIA MARANHÃO, EM JOÃO PESSOA/PB<sup>1</sup>

Suelen Oliveira de Brito<sup>2</sup>. Giovanna Cristine Silva de Oliveira / Rosilene Oliveira Rocha<sup>3</sup>.  
Josilene Ribeiro de Oliveira<sup>4</sup>

## RESUMO

O presente artigo tem por objetivo analisar como a cultura do cárcere condiciona as práticas comunicativas e as relações interpessoais dos sujeitos encarcerados. A proposta inicial passou por ajustes em função da Pandemia de Covid-19, optando-se pela realização de um levantamento no Portal de Periódicos da Capes de artigos científicos publicados entre os anos de 2012 a 2019 sobre a temática. A partir da metodologia da revisão integrativa desenvolve-se a análise dos dados coletados. Partindo de uma visão humanista da comunicação como direito humano, os resultados revelam que os objetos, ritos, símbolos, hierarquias, palavras e crenças constroem modos de falar, de ouvir, de ver, viver e conviver intramuros, constituindo uma cultura do cárcere que tanto é compartilhada pelos presos quanto pelos profissionais que trabalham nas penitenciárias. Os efeitos da cultura do cárcere na vida dos sujeitos são diversos e vão além muros, dificultando a ressocialização e integração à sociedade.

**Palavras-chave:** Cultura do Cárcere. Identidade. Relações Interpessoais. Prisionização.

---

**Título do projeto de pesquisa:** Práticas comunicativas e relações interpessoais no centro de reeducação feminina Maria Júlia Maranhão, em João Pessoa/PB. **Plano de trabalho:** Cultura e comunicação carcerária no Centro de Reeducação Feminina Maria Júlia Maranhão, em João Pessoa/PB.

<sup>1</sup> Uma versão mais resumida deste trabalho foi apresentada no Intercom Júnior – XVII Jornada de Iniciação Científica em Comunicação, evento componente do 44<sup>o</sup> Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, com o título “A Cultura do Cárcere no Brasil e seus Reflexos na Construção Identitária e na Vida dos Encarcerados”.

<sup>2</sup> Estudante de Iniciação Científica: Suelen Oliveira de Brito. 20170206248. Programa Institucional de Voluntários de Iniciação Científica (PIVIC). E-mail: suelen.sob@gmail.com.

<sup>3</sup> Colaboradoras: Giovanna Cristine Silva de Oliveira, E-mail: giovannaco@gmail.com; Rosilene Oliveira Rocha, E-mail: rosilene.ufpe@gmail.com.

<sup>4</sup> Orientadora: Josilene Ribeiro de Oliveira. Doutora em sociologia pela Universidade Federal de Pernambuco e Université Franche-Comté. Professora adjunta na UFPB. E-mail: josilene.ribeiro@academico.ufpb.br.

## APRESENTAÇÃO

As organizações, de modo geral, são caracterizadas por possuir hierarquias, normas de condutas a serem respeitadas e seguidas, que são comumente aceitas, compartilhadas e disseminadas por aqueles que dela fazem parte, construindo assim uma cultura própria graças às relações e ao processo de interação entre seus membros.

A comunicação assume um papel relevante nesse processo, servindo de amálgama para o desenvolvimento de uma cultura particular para cada realidade organizacional, sendo esta denominada pelos estudiosos como cultura organizacional, cultura de empresa ou ainda cultura institucional. Levando em consideração as particularidades e características do cárcere, enquanto instituição com uma longa história, parece ser pertinente pensar que a vivência no cárcere também leva à constituição de uma cultura específica, a qual teria poder inclusive de influenciar e modificar os sujeitos dentro e fora de seus muros. Nesse sentido, nos perguntamos: o que caracteriza as práticas comunicativas e as relações interpessoais no cárcere e quais são seus elementos? Existe uma cultura do cárcere e quais termos/expressões são usados para discorrer sobre esse conceito pelos pesquisadores do sistema prisional brasileiro?

Gestado pelo Estado, orientado por legislação específica e caracterizado por um nível de rigidez elevado, o cárcere é definido tanto por normas formais, pela hierarquia administrativa quanto informais, criadas pelos reclusos, que, frequentemente fazem uso de subterfúgios para burlar as regras legais. Ademais, as práticas comunicativas no cárcere seguem padrões diferentes daquilo que a sociedade livre define como normal, pois em tal ambiente o recluso aprende modos de falar, olhar e se comportar. Por isso, a vivência em uma unidade prisional implica a “mortificação do eu” (GOFFMAN, 1974), a partir de modificações no corpo e a construção de uma nova identidade.

Para o Estado e a sociedade, a instituição prisional serve simultaneamente para punir e para “reparar” pessoas que tenham condutas contrárias às leis do Estado, adotando a concepção de “seu papel, suposto ou exigido, de aparelho para transformar os indivíduos” (FOUCAULT, 1987, p. 261). Portanto, é entendida como o lugar que corrige e transforma os sujeitos para que possam voltar a viver em sociedade, daí as denominações “reeducandos” e “ressocializando” usadas retoricamente no âmbito jurídico e administrativo do Estado para designar as pessoas privadas de liberdade.

Todavia, sabemos que na prática essa “correção” não acontece, considerando-se o aumento anual no número de encarcerados no país nos últimos anos, em consonância com a propagação de uma política de encarceramento em massa no âmbito internacional, a qual, seguindo tendências neoliberais, vem instituindo um Estado Penal como contraponto ao Estado de Bem Estar Social, cujos alvos são pessoas pobres (WACQUANT, 2011).

De acordo com o relatório do Departamento Penitenciário - DEPEN (2019), no Brasil há 748.009 pessoas encarceradas, das quais 328.108 são pardas e 110.611 pretos. Ao observarmos o perfil socioeconômico das pessoas privadas de liberdade observamos que a maioria se trata de jovens, negros, pobres e de baixa escolaridade. Trata-se claramente de uma política de criminalização da pobreza com viés racista (BORGES, 2019). Nesse contexto, há que se ressaltar também as questões de gênero envolvidas pois, em 2019, o relatório da DEPEN (2019) revelou que 37,2 mil mulheres foram encarceradas no país, indicando um crescimento na população encarcerada feminina.

Diante disso, o objetivo deste artigo é analisar como a cultura do cárcere condiciona as práticas comunicativas e as relações interpessoais dos sujeitos encarcerados, partindo de uma revisão crítica de artigos científicos publicados entre os anos de 2012 a 2019. A investigação sobre as práticas comunicativas e as relações interpessoais moldadas pela cultura prisional é importante para criar e desenvolver ações estratégicas de comunicação, visando a melhoria das relações sociais no cárcere, com base no respeito aos Direitos Humanos e legislação em vigor, principalmente, na área de Relações Públicas que ainda não observamos estudos consistentes sobre a temática.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O ato de comunicar faz parte da vida e os humanos, como seres sociais, têm na comunicação uma ferramenta para construir relações. Contudo, na prisão o direito à comunicação torna-se restrito pela legislação e pela cultura do cárcere, que é estabelecida de modo particular em cada unidade prisional, interferindo nas relações entre os sujeitos encarcerados, moldando seus corpos e transformando suas identidades.

A restrição da comunicação e das relações no cárcere é promovida também por

uma cultura de punição que tem por foco a criminalização da pobreza e de grupos raciais e étnicos no Brasil. Também chamada de cultura do encarceramento, ela faz parte da conjuntura social que criminaliza aqueles que já estão à margem da sociedade, por meio de políticas de controle social tendo por aliada a mídia (OLIVEIRA, 2019). Essa cultura possui raízes históricas ligadas a fatores sociais, econômicos, de classe, desigualdades sociais e de gênero, que contribuem para que determinadas pessoas sejam encarceradas.

Além da cultura do encarceramento há também a cultura do cárcere, aquela a que os encarcerados serão submetidos logo que adentram os muros da prisão. Ao longo do trabalho buscaremos trazer os elementos que caracterizam essa cultura, partindo do entendimento da cultura como um modo de vida, incluindo como os seres humanos pensam, falam, fazem e fabricam coisas, construído e adquirido no processo de crescimento, socialização e desenvolvimento de uma pessoa em uma determinada sociedade ou grupo social (CUCHE, 2003).

Por absorver e modificar de modo sistemático a vida dos sujeitos, a prisão é definida como uma instituição total, conforme Erving Goffman (1974), autor para quem as instituições totais são aquelas que promovem o rompimento da relação social do sujeito com o mundo exterior, proibindo de várias formas sua saída, sendo o uso de portas fechadas, paredes altas, arames farpados, entre outros artifícios, comumente usados para promover o rompimento de laços com o exterior. Ainda conforme o autor, esse rompimento pode ocorrer por várias razões, entre elas a possibilidade de oferecer perigos intencionais à comunidade - as prisões.

Conforme Rosa (2018), as prisões não tem por finalidade imediata o bem estar dos reclusos, mas a proteção da sociedade, o que propicia o surgimento de diversos conflitos, sendo um deles o antagonismo entre a administração e os internos. Nessas instituições há sempre a necessidade de manter os indivíduos “na linha” e para isso é oferecido um ambiente rígido, no qual regras e códigos formais e informais precisam ser obedecidos e os reclusos mantidos em constante vigilância. As formas de controle permitem que um reduzido grupo de agentes possa vigiar e manter sob custódia um grande número de reclusos. Em consequência disso, há uma enorme pressão psicológica e sensação de vigilância, mesmo quando os agentes não estão por perto, desencadeando um processo de autovigilância entre os internos (ROSA, 2018; BARRETO, 2006).

Assim, as prisões apoderam-se do corpo e da mente dos sujeitos reclusos e não

lhes oferecem os recursos adequados para viver no cárcere (BARRETO, 2006). A lei promete uma ressocialização que na prática não acontece e o indivíduo volta a viver em sociedade moldado por uma cultura que modificou ele e as relações que havia construído. Ele não é mais o mesmo, a sociedade também não é, a partir disso há impactos significativos na forma desta pessoa ver e viver o mundo. Além disso, a sociedade o recebe de braços fechados, o olha com desprezo, o rejeita e o “empurra”, mais uma vez, através da cultura do encarceramento para a prisão. Por esses aspectos, interessa-nos refletir como a cultura do cárcere interfere nos modos de se comunicar e nas relações interpessoais dos sujeitos encarcerados dentro e fora da prisão.

## METODOLOGIA

Após a declaração de urgência e emergência no país por causa da Covid-19, em março de 2020 a visitação nos presídios foi suspensa e o projeto precisou ser adaptado, diante da impossibilidade de realizar uma pesquisa empírica. Assim, este estudo baseou-se em uma pesquisa qualitativa bibliográfica sobre as instituições carcerárias no Brasil e teve como metodologia a revisão integrativa, que partiu dos seguintes questionamentos: o que é cultura do cárcere, quais elementos a caracteriza e quais os efeitos da institucionalização dessa cultura na vida e na construção identitária dos sujeitos encarcerados?

A coleta de dados foi realizada no Portal da Capes por ser referência no acesso à produção científica. Os critérios de inclusão e exclusão foram definidos a partir de um instrumento de revisão sistemática criado no *Excel*, pelo grupo de pesquisa. Nele, colocamos os principais dados dos artigos como: título; gênero (revisão da literatura, relato de experiência, estudo empírico, outros); nome, formação e instituição dos autores; título do periódico; ano e área de publicação. Além disso, inserimos informações específicas sobre o estudo: unidade prisional; país; estado; tempo de duração do estudo; tamanho da amostra; abordagem (qualitativa, quantitativa, quali-quantitativa; outras) instrumentos utilizados (entrevista; questionários, observação, outros); dados dos sujeitos da pesquisa (sexo, faixa etária).

A partir do instrumento de revisão sistemática, avaliamos ainda, o rigor



metodológico dos estudos, a partir das seguintes observações: retomada dos objetivos na conclusão; presença de limitações e vieses; clareza na trajetória metodológica (método empregado, sujeitos participantes, critérios de inclusão/exclusão, intervenção, resultados); sinopse do estudo e, por fim, a avaliação final, aprovação ou não do estudo para análise, considerando as informações expostas no instrumento de revisão sistemática e a leitura integral do artigos, que resultou na inclusão ou exclusão a partir dos seguintes critérios: apresentar e discutir os elementos constituintes da cultura do cárcere; ser estudo realizado em presídios brasileiros; refletir sobre os elementos caracterizadores da cultura do cárcere, diferenciando-os daqueles referentes à cultura do encarceramento; ter como foco principal a cultura do cárcere e não apenas questões relativas a saúde física e psicológica do preso; aspectos educacionais ou; o direito à comunicação.

Os descritores empregados na primeira etapa de buscas foram: cultura prisional; comunicação e cárcere; cultura carcerária; relações interpessoais e cárcere; comunicação nas prisões; e relacionamentos no cárcere. Essa primeira etapa da compilação teve início no dia 17 de fevereiro e terminou no dia 03 de março de 2021, resultando na pré-seleção trinta e cinco (35) artigos. Após a leitura dos títulos e resumos elegemos nove (9) para leitura integral, entretanto, apenas um (01) foi selecionado para análise visto que os outros artigos não abordavam propriamente a temática comunicação e cultura do cárcere, mas a cultura do encarceramento e os seus efeitos. Após discussão do grupo de pesquisa, percebemos que os descritores usados na etapa anterior não estavam resultando em artigos com abordagens pertinentes para responder a pergunta do nosso estudo. Assim, ampliamos para dez anos o período de busca e redefinimos os descritores para: etnografia cárcere; meio prisional; prisionalização; etnografia prisão; prisionização; socialização indivíduo cárcere; e institucionalização no cárcere.

A segunda fase da compilação teve início no dia 16 de abril e terminou em 11 de maio, resultando na seleção de onze (11) artigos. Após a leitura dos resumos, todos foram selecionados para leitura integral, na qual sete (7) foram escolhidos para análise, número reduzido, posteriormente, para cinco (5) após discussão com o grupo de pesquisa, quando foi avaliado que dois (2) artigos não atendiam aos critérios de inclusão do trabalho. Assim, a compilação culminou na seleção de seis (6) artigos de diferentes áreas, como vemos abaixo:

**Quadro 1:** Descrição do processo de compilação dos artigos

Período de busca	Descritores utilizados	1ª Triagem (por resumo)	2ª Triagem (leitura integral)	T. Parcial aprovados
17 fev. a 03 março	Cultura prisional; Comunicação e cárcere; cultura carcerária; relações interpessoais e cárcere; Comunicação nas prisões; relacionamentos no cárcere.	35	9	1
16 abril a 11 maio	etnografia cárcere; meio prisional; prisionalização; etnografia prisão; prisionização; socialização indivíduo cárcere; institucionalização cárcere.	11	11	5

Fonte: autoras (2021)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, apresentaremos os artigos selecionados, conforme o Quadro 2, situando seus autores e áreas de atuação, ano de publicação com o fito de evidenciar a pertinência da inclusão deles nesta revisão.

**Quadro 2:** artigos selecionados para análise

Título do artigo	Autor (es)	Área	Ano de publicação
As invisíveis do cárcere: interfaces de mulheres aprisionadas.	Giseliene M. Almeida; Maria H. S. Cruz	Educação	2018
Grade de ferro? Corrente de ouro!" Circulação e relações no meio prisional	Antônio Rafael Barbosa	Antropologia	2013
Etnografia encarcerada: notas sobre modos de ser e viver no intramuro prisional.	Eneida Santiago	Psicologia	2019
O estigma na vida pessoal do guarda prisional	Ana Pereira Roseira	Ciências Sociais	2012
Os efeitos das prisões – uma abordagem das instituições totais.	Camila Maria Rosa	Direito	2018
Processos sociais de vitimização prisional	Odilza L. de Almeida e Eduardo Paes-Machado	Ciências Sociais	2013

Fonte: autoras (2021)

O primeiro artigo tem como título *As invisíveis do cárcere: interfaces de mulheres aprisionadas*, das autoras Giseliane Medeiros Almeida e Maria Helena Santana Cruz, que descreve e analisa o processo de construção histórica de subjetividades de mulheres presas do Conjunto Penal de Paulo Afonso (BA). As pesquisadoras destacam a diversidade da experiência e invisibilidade da condição da população feminina comparativamente à população masculina prisional, evidenciando contrastes e seus reflexos no cotidiano dos presídios.

O segundo artigo, *Etnografia encarcerada: notas sobre modos de ser e viver no intramuros prisional*, da psicóloga Eneida Santiago, discute dados etnográficos de vivências de uma profissional de psicologia em instituições prisionais. O terceiro artigo *Grade de ferro? Corrente de ouro! "Circulação e relações no meio prisional*, do antropólogo Antônio Rafael Barbosa discorre sobre a complexidade da articulação entre circulação e criação de relações pessoais no meio prisional, em especial nas unidades do sistema penitenciário do Rio de Janeiro.

O quarto estudo *O estigma na vida pessoal do guarda prisional*, de Ana Pereira Roseira, discute a forma que o cárcere e sua rotina influencia a vida pessoal dos guardas prisionais, sugerindo que a instituição e seus estigmas vão além da realidade dos presos, abrangendo todos que de alguma forma vivenciam a dinâmica intramuros.

O quinto artigo, *Os efeitos nas prisões - uma abordagem das instituições totais*, da advogada Camila Maria Rosa, reflete sobre as prisões como instituições totais e como essas instituições afetam a vida dos reclusos. E, por fim, temos o sexto artigo *Processos sociais de vitimização prisional*, dos autores Odilza L. de Almeida, psicóloga, e Eduardo Paes-Machado, sociólogo e criminólogo. O estudo trata da análise da dinâmica do sistema prisional e dos processos que tornam os aprisionados vítimas de agressões dentro dessa organização, utilizando-se de dados de uma *screening survey*.

O levantamento permitiu constatar que a área de comunicação não tem se debruçado sobre o tema, deixando uma lacuna ocupada por outras áreas de estudo.

### **Cultura, práticas comunicativas e relações interpessoais no cárcere**

A princípio notamos que os autores não utilizam as expressões “cultura do cárcere”, “cultura prisional” ou termos/expressões específicas para designar a cultura

organizacional do cárcere. Contudo, Rosa (2018) utiliza os termos “desculturação” e “prisionalização” para nomear as características e os processos que envolvem os efeitos do cumprimento de pena privativa de liberdade na prisão, revelando as consequências da cultura do cárcere nos sujeitos. Eneida Santiago (2019) também faz referência a essa cultura ao mencionar seus elementos através da descrição e reflexão sobre os ritos cumpridos por agentes e presos no ambiente físico prisional. Uma das percepções trazidas por Santiago (2019) sobre o ambiente prisional diz respeito à entrada do pesquisador na prisão. Para ela, o pesquisador é, analogicamente, um ser “estrangeiro” no “universo prisional” que causa interferências no ambiente.

Trata-se de um mundo paralelo com ritos, signos, símbolos, crenças e linguagem próprios e com os modos de falar e de pensar ressignificados, aos quais ela denomina “imaginário intramuros”, os quais caracterizam as práticas comunicativas e as relações interpessoais no cárcere. Santiago (2019) descreve o ambiente prisional a partir de símbolos, objetos, termos, lugares, cheiros, sons, sensações: há corredores largos e profundos que formam blocos chamados *raios*; celas chamadas pelos prisioneiros de *xis*; celas individuais conhecidas como *seguro*, celas que abrigam presos condenados por crimes sexuais denominadas de *amarelo*; grades de ferro do teto ao chão nos corredores maiores, nas janelas e pequenas aberturas; grandes cadeados, iluminação escassa; pouca luz natural; umidade e sensação de frio que vem das paredes descascadas e escuras pelo bolor; pinturas religiosas e versos simples e clichês; cheiro forte de urina e água sanitária; sons intensos de gritos e batidas metálicas dos portões.

Os ritos mencionados pela autora são o abre-fecha das celas e cadeados chamado de *bate-tranca* e a supervisão das celas, blocos e corredores para manter tudo organizado (SANTIAGO, 2019). Nos ritos há uma repetição sem sentido, como mencionaram os agentes-informantes à pesquisadora, a qual afirma que é a “encenação ritualizada que produz e reproduz a estrutura da vida social intramuros” (SANTIAGO, 2019, p. 36). A ritualização na prisão é forte e pode ser percebida, por exemplo, em um cadeado quebrado que continua sendo aberto e fechado teatralmente como se ainda mantivesse sua função, reforçando “a normalidade do cenário prisional” (SANTIAGO, 2019, p. 37) e a sensação de segurança que o objeto produz.

No cárcere, novos papéis também são criados. Barbosa (2013, p. 120) menciona o relato de um agente penitenciário que associa a figura do diretor a um “senhor feudal”,

comparando-os na imposição de sua vontade e mando. A relação simbólica entre essas duas figuras tem certo sentido, considerando o ambiente rígido, as regras e punições que ocorrem cotidianamente nos presídios. Ainda sobre os papéis, Almeida e Paes-Machado (2013, p. 18) mostram que entre os presos há uma divisão significativa a partir do seu poder aquisitivo ou de onde vem, formando grupos que, por uma hierarquização informal, serão alvos de outros encarcerados, seja para fornecer algo ou apenas para ser chacota. Isso vai desde pequenas agressões cometidas para humilhar e fazer o preso se sentir “abaixo” dos outros quanto obrigá-lo a assumir a culpa por delitos que não cometeu ou ainda consentir a tudo o que lhe for proposto.

No que se refere à linguagem, ela é compartilhada não só pelos presidiários, mas também pelos agentes que pela convivência e interação diária com os apenados acabam por adotar um vocabulário específico (ROSEIRA, 2013). A seguir, apresentamos algumas palavras que circulam nos presídios e seus significados.

**Quadro 3:** Palavras que circulam no cárcere

<b>Termo</b>	<b>Significado</b>
Teresa	Modo de agir, um veículo abstrato que pode assumir as mais diversas formas; é uma intenção de comunicar-se, acoplada a um suporte material variável que pode ser uma marimba, pedra ou pilha amarrada a uma linha que levará objetos proibidos ao presídio.
	Corda feita de lençóis para fugir por sobre o muro ou descer por uma janela.
Televisão	Espelho utilizado pelos presos para observar os movimentos nos corredores da galeria ou que lhes permitam enxergar, pelas janelas, outros espaços que o quadrado recortado pelas grades o impede de olhar.
Catatau	Gíria utilizada para nomear o sistema de correio das cadeias e as ordens de comando que saem delas que pode ser um bilhete ou carta. Caiu em desuso com os aparelhos celulares chegando aos presídios.
X-9	Delator
Rodar	Ser preso
Correr as ruas	Voltar às ruas
Proceder	No Rio de Janeiro significa modo de se portar.

Termo	Significado
	Em São Paulo o termo tem duas conotações: a primeira refere-se a “tem proceder” e “não tem proceder”, ou seja, tem “respeito”, “conduta” e “atitude” já a segunda, do “proceder” é o atributo de “sujeito homem”, “ladrão” e, que é, portanto, aquele que tem os requisitos para o convívio na prisão (MARQUES, 2010a, p. 28-29 apud BARBOSA, 2013, p.114).
Jacu	Preso de baixo poder aquisitivo advindo de região rural ou interiorana do Brasil
Couro de rato e fariseu	Preso de baixo poder aquisitivo, que cometeu um pequeno delito e não tem família presente e nem recebem visitas.
Laranjas	Torna-se serviçal dos outros, assumindo a culpa por delitos alheios e fazendo as vontades dos presos que ocupam uma posição superior.

Fonte: as autoras com base em Barbosa (2013); Marques (2010); Almeida e Paes-Machado (2013).

A mudança de sentidos das palavras entre um lugar e outro revela que cada cadeia é única e o preso “deve encontrar uma maneira de circular e se posicionar no ‘coletivo’”(BARBOSA, 2013, p. 120, grifos do autor). Desse modo, apesar de o cárcere ter uma cultura organizacional própria, cada prisão terá suas especificidades tal como acontece em qualquer organização, já que estamos falando de seres humanos diferentes em contextos diferentes. Assim, objetos, palavras, relações e práticas são ressignificados no cárcere. Por exemplo, o cigarro tornou-se moeda de troca por muito tempo nos presídios e a palavra tem valor significativo. A negação de um ato feito é um fato grave e aos delatores são reservados os castigos mais severos (BARBOSA, 2013).

Nos presídios femininos, as práticas sexuais também são ressignificadas e ganha denominações específicas tais como “o aerossol (ato sexual com frascos de desodorantes vazios) e o chupa charque (sexo oral)” (ALMEIDA; CRUZ,2018, p. 309). As restrições e a vigilância corroboram com a ressignificação de valores, percepções, práticas, linguagem, e subversão das leis, criando novas formas de prazer. Isso porque, “ao exercício de um poder de Estado que toma a massa e o indivíduo como alvo, opõem-se novas formas de agrupamento e novos modos de subjetivação” (BARBOSA, 2013, p. 126). As ressignificações das práticas sexuais e a mudança temporária de orientação sexual ocorrem por necessidades biológicas, mas também pela falta de carinho e afeto já que muitas mulheres não recebem visitas da família ou de seus companheiros que a abandonam logo que entram na prisão.

A boa convivência intramuros é substanciada por regras, pois através de leis

criadas no *boca-a-boca* os presos aprendem a agir de forma que previnam conflitos; a evitar contato direto com os agentes, não dedurar o que acontece no cárcere, não vender drogas/armas/ilícitos sem a permissão dos presos que estão hierarquicamente acima, dentre outros princípios que devem ser seguidos à risca para não sofrer punições e retaliações pela coesão coletiva (ALMEIDA; PAES-MACHADO, 2013).

A cultura do cárcere dita modos de viver, pois marca, disciplina e subordina corpos. Conforme Santiago (2019), um agente não pode dar as costas para não tornar-se exposto e frágil. O medo faz parte do ambiente onde a suspeita é uma questão de sobrevivência. O olhar também é importante, as mulheres dos outros apenas devem ser respeitadas e deve-se evitar olhá-las com contemplação ou abordá-las verbalmente. Sobre isso, Almeida e Paes-Machado afirmam que uma das regras entre os internos é o “respeito às visitas – que inclui não criar problemas, não olhar para os visitantes e não andar sem camisa nos dias em que elas ocorrem” (2013, p.20). Observar e se aproximar das mães, irmãs ou filhas exige a autorização do preso que elas foram visitar, caso contrário, corre-se o risco de ser considerado *talarico* e sofrer represálias. Os presos não devem olhar nos olhos dos agentes e as trocas verbais devem ser restritas. Segundo as autoras, o tratamento dado aos agentes é estendido às agentes femininas, pois o colete de agente “fala” mais alto, pois é poderoso código social na prisão.

Logo, estamos discorrendo sobre uma comunicação simbólica e códigos de comunicação não verbal que só fazem sentido naquele ambiente. Assim, a identidade dos agentes é construída pelo colete do mesmo modo que é a dos presos pelos uniformes. De acordo com Almeida e Cruz (2018, p.308), as vestimentas para as presas “fazem parte do processo de ressignificação, subjetivação e nova identidade que se impõe, desta vez, a de criminosa”. É o uniforme que à primeira vista diferencia agentes e presidiários, lhes conferindo a identidade de agente ou de infrator da lei.

Além das regras informais, há algumas regras de disciplinamento e subordinação dos corpos que partem do código social formal e impõe, por exemplo, o contato corporal entre agentes e presidiários nas revistas íntimas dos corpos (SANTIAGO, 2019) gerando a perda da intimidade já na admissão do indivíduo (ROSA, 2018). A regra está respaldada na lei que determina o cumprimento de outras normas, tais como: cumprir a pena em ambiente fechado; proibição da saída; controle dos horários; realização de atividades coletivas; convívio obrigatório e divisão de espaços com outras pessoas; ruptura de laços

familiares, relações sociais e de trabalho, abstinência sexual; vigilância permanente; perda a individualidade no recolhimento dos objetos guardados pela administração na penitenciária e a imposição do uso do uniforme, entre outros objetos de uso coletivo (ROSA, 2018).

Nota-se, pois, que vários são os elementos que compõem e influenciam a cultura do cárcere que é alimentada e propagada, de forma particular, em cada prisão. Esses elementos vão ditar modos de ver, viver e conviver no intramuros e influenciar de forma significativa a vida dos encarcerados que terão seus corpos disciplinados e marcados de tal maneira que sofrerão os efeitos dessa cultura, além muros.

### **Os reflexos da institucionalização da cultura do cárcere na vida e na construção identitária dos presos**

As instituições totais como as prisões são organizações que absorvem a vida dos sujeitos de tal modo que são responsáveis pela perda da individualidade devido a uniformização; coletividade e codificação; ruptura da relação com o mundo exterior; subordinação às regras da organização; antagonismo entre a administração e os internos; vigilância constante; perda da intimidade; falta de privacidade na realização dos atos da vida diária; padronização das atividades realizadas sobre o comando de uma autoridade; hierarquização do poder; desaculturação em virtude das mudanças sociais; perda do seu papel social (ROSA; 2018). Desse modo, é por meio de subterfúgios simbólicos, estruturais, de poder, de hierarquias, de regras e outros recursos que as instituições totais determinam as práticas comunicativas e as relações interpessoais nos presídios.

Para Barbosa, prender “guarda o sentido de penalizar, de paralisar, de retirar alguém do círculo de suas relações” (2013, p. 116). Assim, a institucionalização da cultura do cárcere gera consequências tanto dos presos quanto dos agentes. Isto acontece porque quando o “trabalhador chega ao presídio no início de sua jornada, ele também é encarcerado pelas grades e cadeados após ser revistado, sendo liberto somente ao final de seu turno” (SANTIAGO, 2019, p. 40). Nessa perspectiva, os agentes também sofrem os reflexos dessa cultura que molda e subordina os sujeitos.

Esse aspecto é também reiterado por Roseira (2012) quando classifica os efeitos da institucionalização nos guardas prisionais devido à longa jornada de trabalho e a rotina



regrada, a qual eles sentem a necessidade de cumprir mesmo fora do ambiente. Um dos efeitos percebidos é a interiorização dos horários de trabalho até aos fins de semana, a aquisição da linguagem utilizada pelos reclusos, maior nível de atenção e alertas, isso “quando não se tornam mesmo obsessivos e receosos, perdendo a sensação de segurança com pessoas da sua vida mais íntima” (ROSEIRA, 2013, p. 9).

Outro aspecto que ressaltamos é que apesar do esforço das instituições prisionais de passar uma imagem de um lugar de “não relação e “não circulação” (BARBOSA, 2013, p. 125) a cadeia é um “elo de ligação” (BARBOSA, 2013, p. 116), pois nela circulam pessoas, mas também “as coisas, as palavras e os olhares” (2013, p. 121). Há no convívio diário trocas comunicativas, pois nesse ambiente o sujeito fará parte de um grupo menor (os integrantes de uma cela/os responsáveis por um pavilhão) ou maior (os presidiários/os agentes) e terá que cumprir uma rotina diária - tanto presos quanto os agentes - que lhes fará até mesmo inconscientemente construir relações no cárcere.

Contudo, não podemos esquecer que os presidiários trazem consigo uma “bagagem”, são pessoas com trajetórias de vida que vão além do ser criminoso (a) (ALMEIDA; CRUZ, 2018). Essas trajetórias podem determinar, inclusive, como serão recebidos no cárcere, pois a história de vida no crime o precede. Entretanto, a prisão tem uma cultura própria a qual ele deverá se adaptar e causará mudanças em seu comportamento, modos de falar, em como enxerga o Outro e realiza as atividades. Assim, quanto mais tempo o indivíduo passa na prisão, mais está sujeito a ser moldado por essa cultura que influenciará na construção de novas identidades.

No cárcere as “diferentes configurações e interfaces vão sendo construídas, num processo de perda da identidade anterior e resistências à nova identidade posta” (ALMEIDA; CRUZ, 2018, p. 313). Entretanto, esse embate com o tempo de convivência perde forças e o indivíduo assujeita-se a cultura do cárcere e, conseqüentemente, adquire a nova identidade, pois é uma luta perdida já que a cultura do cárcere tem como aliados os presos mais antigos que aconselham os calouros e “as calouras do crime a se comportarem” (ALMEIDA; CRUZ, 2018, p. 310).

No convívio social, o preso liberto já não é mais o mesmo, na cadeia construiu um “novo eu” e a sociedade vê, avalia, julga e condena com base nessa nova identidade. O sujeito liberto não é mais o filho de dona Maria e seu João, mas o “criminoso”; o “ex-presidiário”. De acordo com Rosa (2018), os efeitos são diversos na personalidade do

recluso e o acompanham quando saem do presídio, tais como: baixa autoestima; perda do seu papel social; agravamento dos transtornos de conduta; tendência ao isolamento dada a rejeição das pessoas e as mudanças sociais que aconteceram enquanto ele estava na prisão. Rosa (2018) a partir dos estudos de Goffman (1974) afirma que o processo de “desaculturação” é um fator

[...] característico das instituições totais, nos casos em que a prisão seja demasiado longa, tornando o preso incapaz de enfrentar por si próprio alguns aspectos da vida diária, ainda mais se considerarmos a velocidade das mudanças culturais e tecnológicas (GOFFMAN, 1974 apud ROSA, 2018, p. 167).

Todos esses fatores irão desencadear no encarcerado um processo de “prisionização” que o isola e o aprisiona em uma cultura que o deixará cada vez mais longe de ressocializar-se e reintegrar-se na sociedade. Diante disso, o sistema prisional tem o dever de garantir a “redução dos danos causados pela aplicação da pena privativa de liberdade, visando preservar os demais direitos fundamentais e, especialmente, a dignidade daquele que cometeu uma conduta criminosa” (ROSA, 2018, p. 162).

Considerando que este estudo parte da área de comunicação, um caminho para rever esses danos é rever e melhorar as práticas comunicativas dos presídios, bem como desenvolver estratégias para melhorar o relacionamento interpessoal entre os encarcerados e a administração do sistema prisional oferecendo mais oportunidades de reinserção social como empregos e formação educacional para os presos libertos.

## CONCLUSÕES

As reflexões construídas neste trabalho nos permitem dizer que os objetos, ritos, símbolos, hierarquias, palavras e crenças constroem modos de falar, de ouvir, de ver, viver e conviver intramuros e condicionam práticas de comunicação e relações interpessoais, constituindo-se uma cultura própria do ambiente prisional, a qual denominamos aqui de cultura do cárcere. Essa cultura, vale salientar, não é construída e compartilhada apenas pelos presos, mas, sim, por todos os profissionais em função da convivência diária e das regras que a consolidam de modo formal e informal.

Para esta investigação, foi preciso entender o que é cultura organizacional para, posteriormente, definirmos o que seria a cultura do cárcere. Vale destacar que, não encontramos uma conceituação específica sobre esta última, o que obrigou o grupo de

pesquisadores (ver nota 6) a estabelecer uma definição operacional (de trabalho) com base em seus elementos e no conceito de cultura<sup>5</sup>. Acreditamos que esta definição venha a ser uma contribuição aos pesquisadores do sistema prisional brasileiro.

Por cultura do cárcere entendemos, pois, uma cultura organizacional particular a vida e a dinâmica interna das relações e práticas sociais típicas à prisão, onde cria-se normas e se estabelecem relações de poder e dominação, crenças, costumes, modos de conversação e comunicação próprios, aos quais os sujeitos se adaptam e internalizam por influência de mecanismos de aceitação e reprodução que lhes transformam por um processo de subordinação.

Esses mecanismos são a regulação do tempo, das atividades e da rotina; dos cuidados com a saúde; o disciplinamento dos corpos; estruturação da circulação nos espaços; símbolos e signos (grades, algemas, cadeados, muros) entre outros. que são construídos para possibilitar o “insulamento” dos presos por meio de uma cultura que promove o isolamento social e busca encapsular o indivíduo, moldando sua forma de pensar e agir.

Trata-se pois de uma cultura institucionalizada marcada pelo controle e pelo poder do Estado e que é replicada regularmente em qualquer prisão, com variações e particularidades situacionais. Considerando os aspectos que a envolvem, essa cultura deve ser considerada, pois gera efeitos fora da prisão contribuindo para a não ressocialização e reintegração do indivíduo, promovendo a reincidência no crime.

Além da carência de estudos sobre a temática, notamos a necessidade de profissionais da comunicação pensarem em estratégias para melhorar as práticas comunicativas nos presídios e o relacionamento interpessoal entre os encarcerados e a administração do sistema prisional, para que se construir um ambiente que, de fato, possa ressocializar os presos. Assim o cárcere pode ser concebido não como “escolas do crime”, nas quais criminosos menos ofensivos adquirem técnicas para tornarem-se criminosos de grande periculosidade, imersos em um sistema cuja violação aos seus direitos fundamentais ocorre de forma sistemática (ROSA, 2018, p. 168-169), mas como um lugar

---

<sup>5</sup>Agradecemos a contribuição dos membros do projeto de pesquisa “Práticas comunicativas e relações interpessoais no Centro de Reeducação Feminina Maria Júlia Maranhão, em João Pessoa/PB” pela contribuição na formulação do conceito de cultura do cárcere, a partir das discussões realizadas nas reuniões do projeto.

onde as pessoas que agirem em desacordo com a lei possam repensar seus atos e enxergar a possibilidade de viver em sociedade de maneira honesta e digna.

## **Perspectivas**

Considerando que o cárcere é um ambiente organizacional que possui uma cultura própria que modifica os sujeitos encarcerados, acreditamos que pesquisas voltadas à comunicação tem muito a contribuir nas discussões e reflexões sobre quem são os sujeitos encarcerados, de que maneira (re)controem suas identidades no cárcere, quais são as práticas comunicativas encontradas no ambiente prisional, quais elementos formam a cultura do cárcere e de que modo essa cultura influencia além muros. A compreensão destes aspectos permite refletir sobre os efeitos nefastos da passagem pelo cárcere, com ênfase na privação de comunicação e contato com exterior, e a partir disso pensar de que modo podemos melhorar ou repensar as práticas comunicativas instituídas neste ambiente, corroborando na discussão de políticas públicas voltadas à população carcerária.

Assim sendo, percebemos, a partir deste trabalho, que há uma grande carência de discussão sobre a inter-relação entre comunicação e cárcere. Dentre as possibilidades de pesquisa, destacamos aquelas relacionadas às questões de gênero e à comunicação e saúde no cárcere, as quais não foi possível abordar neste trabalho devido à limitação de tempo. Acreditamos ainda que a Pandemia impôs um regime de superisolamento às pessoas encarceradas, tornando ainda mais utópico o processo de ressocialização, o que justifica debruçar-se sobre o tema em pesquisas futuras.

## **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, G. M. CRUZ, M. H. S. As invisíveis do cárcere: interfaces de mulheres aprisionadas. In: **Ambivalências**, v.6, n.11, p. 292 – 321, Jan-Jun/2018.

ALMEIDA, O. L. de. PAES-MACHADO, E. Processos sociais de vitimização prisional. In: **Tempo Social**, revista de sociologia da USP, v. 25, n. 1, p. 257-286.

BARBOSA, A. R. “Grade de ferro? Corrente de ouro!” Circulação e relações no meio

prisional. In: **Tempo Social**, revista de sociologia da USP, v. 25, n. 1, p. 107-129.

BORGES, J. **Encarceramento em massa**. São Paulo : Pólen, 2019.

CUCHE, D. (1999). **A noção de cultura nas Ciências Sociais**. Bauru, Edusc, 2012.

DEPEN-Departamento Penitenciário. **Levantamento nacional de informações penitenciárias**. 2019. Disponível em:  
<<http://antigo.depen.gov.br/DEPEN/depen/sisdepen/infopen/infopen>>. Acesso em: 31 de maio de 2020.

FOUCAULT, M. **Vigiar e punir**; tradução de Raquel Ramallete. Petrópolis, Vozes, 1987. 288p.

GOFFMAN, E. As características das instituições totais. In: **Manicômios, Prisões e Conventos**. São Paulo: Perspectiva, 1974.

OLIVEIRA, L. F. de. Questão social e criminalização da pobreza: o senso comum penal no Brasil. In: **Em pauta**, Rio de Janeiro \_ 1o Semestre de 2019 \_ n. 43, v. 17, p. 108 - 122.

ROSA, C. M. Os efeitos das prisões - uma abordagem das instituições totais. In: **Revista Espaço acadêmico** - n. 206 - Julho/2018.

ROSEIRA, A. P. O estigma na vida pessoal do guarda prisional. Sociologia do trabalho, serviços e avaliação do desempenho no trabalho. In: **Configurações**, vol. 20, 2017, p. 93-108.

SANTIAGO, E. Etnografia encarcerada: notas sobre modos de ser e viver no intramuros prisional. In: **Revista Espaço Acadêmico**, n. 215, abril, 2019, p. 32-43.

WACQUANT, L. **As Prisões da Miséria**. Tradução de André Telles. 2ª ed. Ampl. - Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

# ENGENHARIAS

## EFEITO DOS PARÂMETROS DE DEPOSIÇÃO NAS PROPRIEDADES ÓPTICAS E NA MORFOLOGIA DE SUPERFÍCIES SOLARES ABSORVEDORAS MULTICAMADAS

Camila Rêgo de Andrade<sup>1</sup>; Kelly Cristiane Gomes<sup>2</sup>

### RESUMO

Coletores solares são dispositivos que convertem a radiação solar em energia térmica. Para melhorar sua eficiência, utilizam-se superfícies solares seletivas que visam aumentar a absorção da radiação solar incidente e reduzir perdas térmicas por emissão no infravermelho. Sabendo disso, este trabalho tem como objetivo produzir filmes absorvedores multicamadas à base de molibdênio e óxido de cromo ( $Mo/Cr_2O_3$ ) via *Magnetron Sputtering* considerando diferentes parâmetros de deposição (potência, distância alvo-substrato e tempo de deposição). Para tanto, as superfícies foram depositadas em substratos de aço inoxidável eletropolidos e, posteriormente, caracterizadas por Espectrofotometria UV-Vis-NIR e Perfilometria Óptica. Os resultados obtidos mostraram que a deposição dos filmes contribuiu significativamente para o aumento do nível de absorção em relação ao substrato não-depositado e as absorvidades solares variaram entre 70% e 81% com pequenos desvios padrões, indicando alta reprodutibilidade das condições analisadas. Ademais, evidenciou-se que os parâmetros de deposição influenciam nas características ópticas e microestruturais dos revestimentos.

Palavras-chave: Superfícies seletivas multicamadas. *Sputtering*. Molibdênio. Óxido de cromo.

<sup>1</sup>Email: camila.andrade@cear.ufpb.br; Telefone: (83) 98727-4598

<sup>2</sup>Email: gomes@cear.ufpb.br; Telefone: (83) 991801344

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho vinculado: Obtenção e Caracterização de Superfícies Solares Absorvedoras Multicamadas/Efeito dos Parâmetros de Deposição nas Propriedades Óptica e na Morfologia de Superfícies Solares Absorvedoras Multicamadas.

Instituição de Vínculo da Bolsa: UFPB (email: cgpaic2@gmail.com; telefone: 83 3216-7570).

## APRESENTAÇÃO

A energia constitui um fator fundamental para a sociedade moderna, estando presente em diversos setores que envolvem desde a satisfação das necessidades humanas básicas até atividades que promovem o desenvolvimento socioeconômico. Após a Revolução Industrial, a demanda por energia aumentou consideravelmente, sendo suprida, principalmente, por combustíveis fósseis, o que resultou em um agravamento dos problemas ambientais, sobretudo do aquecimento global (GOLDEMBERG; LUCON, 2011; HINRICHS; KLEINBACH, 1999; POMPELLI *et al.*, 2011).

Nesse contexto, as energias renováveis se apresentam como uma importante alternativa energética, pois se renovam de forma cíclica em curto espaço de tempo, apresentam baixo impacto ambiental quando comparadas às fontes fósseis e são capazes de promover desenvolvimento tecnológico e trazer benefícios econômicos indiretos (EDITORIAL, 2015; UECKERDT *et al.*, 2015; VOINOV *et al.*, 2015).

Dentre as fontes renováveis, a energia solar destaca-se por ser uma das mais limpas e abundantes. Uma das formas de aproveitamento dessa energia é por meio da sua conversão térmica, na qual são utilizados trocadores de calor denominados coletores solares que convertem a radiação solar incidente em energia térmica que é transferida para um fluido de trabalho. Essa energia pode ser utilizada em diversas aplicações, tais como: aquecimento de água, geração de vapor e em ciclos de potência para geração de energia elétrica (SOLANGI *et al.*, 2011; WEISS, ROMMEL, 2008).

Embora apresente uma boa relação custo-benefício, a conversão solar térmica possui limitações para aplicações em temperaturas entre 100 °C e 400 °C (média temperatura) e acima de 400 °C (alta temperatura), devido às perdas por emissão e à baixa estabilidade térmica dos materiais nesses intervalos de temperatura (SANI *et al.*, 2012; SILVA NETO, 2017).

Para superar essas limitações e melhorar a eficiência desses coletores aplicam-se revestimentos denominados superfícies solares seletivas (SSS) que visam aumentar a absorção da radiação solar incidente e reduzir as perdas térmicas por emissão na região do infravermelho (MARTINS, 2010). As SSS vêm sendo investigadas por diversos autores [Martins (2010), Soares (2012), Medeiros *et al.* (2019), Oliveira *et al.* (2020)] e suas



propriedades ópticas e morfológicas são influenciadas tanto pelo material utilizado em sua construção, quanto pela técnica de deposição empregada em sua fabricação (SILVA NETO, 2017).

Dentre os diferentes tipos de materiais utilizados na construção desses revestimentos, destaca-se o molibdênio, o qual já é empregado em superfícies seletivas comerciais que apresentam boas propriedades ópticas e elevada estabilidade térmica (KENNEDY, 2002). Também merece destaque o óxido de cromo, uma vez que ele é capaz de absorver parte do espectro solar, além de atuar como uma camada protetora contra a degradação por oxidação térmica (SILVA NETO, 2019; SOUSA *et al.*, 2011).

Com relação às técnicas de deposição existentes, a deposição via *sputtering* vem sendo investigada e se destaca por garantir um maior controle sobre a morfologia do filme e por ser considerada uma técnica limpa quando comparada aos processos eletroquímicos, pois ela não gera resíduos ou efluentes para serem eliminados ao final da deposição (SELVAKUMAR; BARSHILIA, 2012).

Sabendo disso, o objetivo deste trabalho é desenvolver superfícies absorvedoras multicamadas de molibdênio ( $Mo$ ) e óxido de cromo ( $Cr_2O_3$ ) através da técnica de *Magnetron Sputtering* aplicando diferentes parâmetros de deposição, a fim de investigar sua influência sobre as propriedades dos filmes.

Como objetivos específicos desta pesquisa, podem ser destacados:

- Obter filmes absorvedores multicamadas à base de  $Mo/Cr_2O_3$  pela técnica de *Magnetron Sputtering*;
- Avaliar o efeito de diferentes parâmetros de deposição (distância alvo-substrato, tempo de deposição e potência de trabalho) nas propriedades ópticas dos filmes obtidos;
- Avaliar o efeito de diferentes parâmetros de deposição (distância alvo-substrato, tempo de deposição e potência de trabalho) na morfologia dos filmes obtidos.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### ***Superfícies Solares Seletivas (SSS)***

Superfícies solares seletivas (SSS) são revestimentos que tem como objetivo aumentar o desempenho do processo de conversão solar térmica. Para tanto, elas devem apresentar as seguintes características: alta absorptância na faixa do espectro solar, que abrange a região do ultravioleta, da luz visível e do infravermelho próximo ( $0,3 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 2,5 \mu\text{m}$ ), de modo a garantir elevado ganho energético; associada a baixa emitância na região do infravermelho médio e distante ( $2,5 \mu\text{m} < \lambda \leq 50 \mu\text{m}$ ), a fim de reduzir as perdas por emissão nessa faixa do espectro eletromagnético (KENNEDY, 2002; MARTINS, 2010).

A eficiência dessas superfícies é medida em função de um parâmetro chamado seletividade, que é definido como a razão entre a sua absorptância na faixa do UV-Vis-NIR ( $\alpha$ ) e a sua emitância ( $\varepsilon$ ) na região do infravermelho (KENNEDY, 2002), conforme a Equação 1.

$$sel = \frac{\alpha}{\varepsilon} \quad (1)$$

Para fins de aproveitamento termossolar, essas superfícies devem apresentar seletividade superior a 5,67 associada a uma absorptância solar maior que 85% e uma emitância térmica inferior a 15%. Quando a superfície apresenta uma seletividade superior a 10, ela é tida como altamente seletiva (KREZNINGER, 1979; XIAO *et al.*, 2011).

O processo de produção de superfícies solares seletivas depende de dois fatores fundamentais: (i) a escolha do material empregado de modo a obter filmes com boas propriedades e (ii) a escolha da técnica de deposição adequada, uma vez que ela influencia a rugosidade da superfície, a sua aderência com o substrato, além de outras características morfológicas do filme.

Nesse sentido, diversos tipos de revestimentos vêm sendo investigados e existe uma grande variedade de materiais e técnicas que vêm sendo aplicadas para a produção dessas superfícies.

Nesse contexto, o molibdênio demonstra ser um material bastante empregado em diversos revestimentos seletivos que apresentam boas propriedades ópticas e que são

capazes de se manterem estáveis mesmo a elevadas temperaturas. Isso se deve ao fato do molibdênio apresentar algumas características importantes para essas aplicações, tais como: elevado ponto de fusão em torno de 2610 °C (o que proporciona estabilidade térmica), coeficiente de expansão inferior à maioria dos aços comumente utilizados como substratos para filmes finos (garantindo estabilidade dimensional mesmo à temperaturas elevadas) e boa condutividade térmica associada a um baixo calor específico (evitando as tensões térmicas durante os processos de aquecimento e resfriamento) (OLIVEIRA, 2021; SOUZA, 2014).

Também merece destaque o óxido de cromo ( $Cr_2O_3$ ) que apresenta propriedades ópticas adequadas para sua aplicação em filmes seletivos, dado que ele possui alguma absorvidade na faixa do espectro solar associada a uma baixa emissividade térmica. Além disso, ele pode ser empregado como uma camada de proteção contra corrosão e degradação por oxidação (SILVA NETO, 2017; SOUSA, 2011).

Quando o molibdênio é associado ao óxido de cromo, o revestimento atinge uma absorvância de 95% e uma emissividade menor que 30% com estabilidade térmica até 425 °C, sendo essa a configuração escolhida para o desenvolvimento deste trabalho (KENNEDY, 2002).

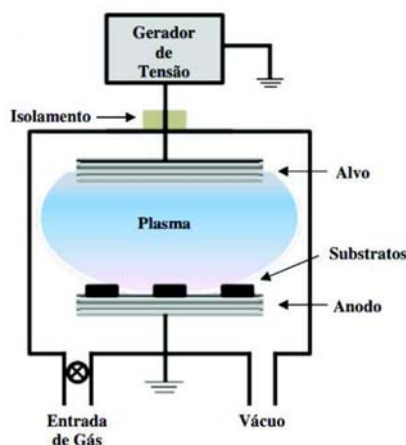
### ***Sputtering***

O *Sputtering* (ou pulverização catódica) é uma técnica de deposição empregada na produção de filmes finos e tem ganhado destaque nas últimas décadas por permitir maior controle sobre a morfologia do filme, principalmente com relação a sua homogeneidade e espessura. Além disso, é considerada uma técnica limpa com relação aos processos eletroquímicos, pois não gera resíduos ao final do processo (ANDRADE *et al.*, 2020; MARTINS, 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2020; SELVAKUMAR, BARSHILIA, 2012).

Essa técnica consiste no bombardeamento de uma superfície sólida (alvo) por íons energizados, resultando na ejeção de átomos dessa superfície em todas as direções, onde a formação do filme se dá pela condensação de parte dos átomos ejetados do alvo sobre uma outra superfície (substrato), conforme ilustrado na Figura 1 (BUNSHAH, 1994; WASA *et al.*, 2012).

No início do processo, a câmara onde ocorre a deposição é evacuada até que sua pressão esteja entre  $10^{-6}$  e  $10^{-10}$  mbar, sendo injetado um gás inerte (geralmente, argônio) até que a pressão de trabalho atinja um valor entre  $10^{-1}$  e  $10^{-3}$  mbar. Então, uma diferença de potencial é aplicada entre os eletrodos da câmara e ocorre a formação do plasma (MARTINS, 2010; SOARES, 2012).

**Figura 1** – Sistema de Sputtering



**Fonte:** Medeiros (2020), adaptado de Baptista, Borges e Ferreira (2010)

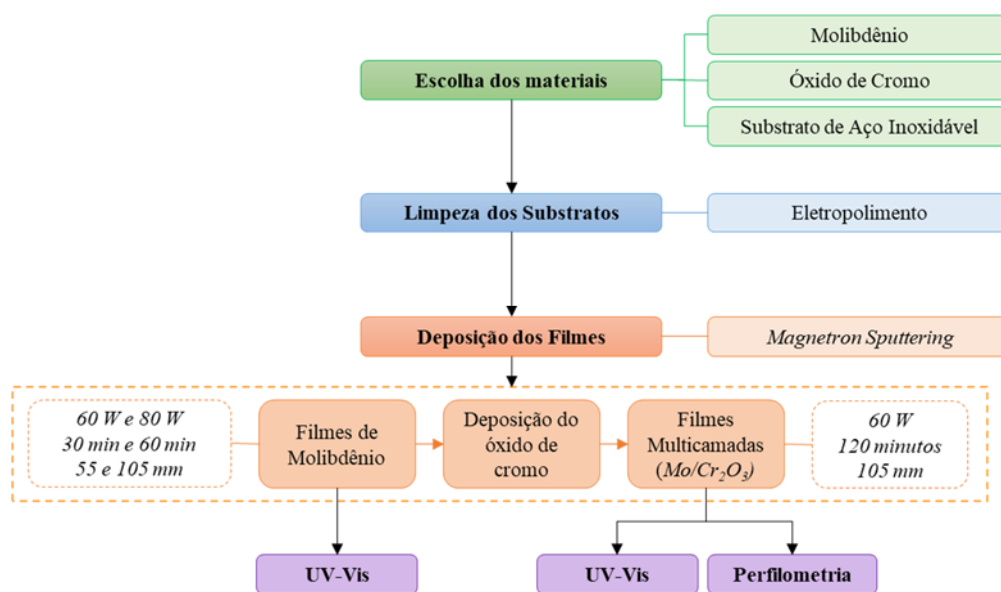
O plasma é resultado da ionização do gás no interior da câmara e é composto por íons, elétrons e espécies neutras, apresentando carga elétrica resultante nula. Sua ionização é mantida pela energia fornecida pelo campo elétrico e por elétrons secundários ejetados do alvo durante o bombardeamento que colidem com os átomos do gás, ionizando-os (BUNSHAH, 1994; WASA *et al.*, 2012).

Esse processo básico de *Sputtering* possui algumas limitações, como: baixas taxas de deposição, baixa eficiência de ionização do plasma e aquecimento do substrato, as quais foram resolvidas com o desenvolvimento do *Magnetron Sputtering*. Nesta configuração, um campo magnético paralelo ao alvo e perpendicular ao campo elétrico é aplicado com o objetivo de confinar os elétrons na região próxima ao alvo. A presença do campo magnético altera a trajetória dos elétrons, aumentando a ocorrência de colisões ionizantes com o gás nas proximidades do alvo, tornando o plasma mais denso nessa região. Isso resulta em maiores taxas de pulverização e, por consequência, maiores taxas de deposição (KELLY; ARNELL, 2000; MARTINS, 2010).

## METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Síntese e Caracterização de Filmes Finos (LabFilm/CEAR) localizado no Campus I da UFPB – João Pessoa. De modo que o planejamento experimental envolve as etapas ilustradas detalhadamente no fluxograma da Figura 2.

**Figura 2** – Fluxograma dos procedimentos experimentais



**Fonte:** Própria Autora (2021)

### **Preparação dos Substratos**

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foram utilizados substratos com dimensões de 30 mm x 30 mm de aço inoxidável AISI 304, uma vez que eles apresentam grande resistência à corrosão e a elevadas temperaturas (PEREIRA, 2019; SILVA NETO, 2017).

Antes da deposição, os substratos foram submetidos a tratamento superficial através de eletropolimento, que consiste na remoção de uma fina camada de material metálico da superfície do substrato por meio de um tratamento anódico, resultando em uma superfície homogênea, sem tensões residuais e sem contaminantes (LIN; HU, 2008; GONÇALVES, 2020).

Para a realização do eletropolimento foi utilizada uma solução de ácido fosfórico, ácido sulfúrico e glicerol na proporção de 2:1:1 com um volume de 300 ml e para o fechamento do circuito, utilizou-se uma malha de aço inoxidável AISI 304, cujas dimensões eram 80 mm x 300 mm.

A malha de aço foi colocada em um béquer de 600 ml, estando parcialmente submersa na solução eletrolítica. Os substratos foram completamente imersos na solução e envoltos pela malha. Uma fonte de tensão de corrente contínua foi aplicada no circuito, de maneira que o polo negativo estava conectado à malha de aço, enquanto o polo positivo estava conectado ao substrato.

A tensão na fonte foi configurada para 6 V. O primeiro substrato foi utilizado como uma amostra de sacrifício para ionizar a solução até que a corrente se estabilizasse em um valor próximo a 1,35 A. Após a estabilização da corrente, cada substrato foi eletropolido por 10 minutos, sendo, em seguida, enxaguado em água destilada e seco em papel absorvedor.

Ao final do processo, os substratos foram colocados em um béquer com álcool isopropílico e passaram por um banho ultrassônico com duração de 15 minutos, a fim de eliminar quaisquer resíduos provenientes da solução utilizada no eletropolimento.

### ***Deposição via Magnetron Sputtering***

A deposição dos filmes foi realizada por um sistema de *Magnetron Sputtering* RF Orion 5, fornecido pela AJA Instruments Inc, situado no LabFilm – CEAR/UFPB.

Foram utilizados dois alvos: molibdênio (*Mo*) e óxido de cromo (*Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>*), ambos fabricados comercialmente com elevado grau de pureza. O alvo de *Mo*, fornecido pela empresa AJA International Inc., possui pureza de 99,97%, um diâmetro de 2” (50,8 mm) e uma espessura de 0,25” (6,35 mm). Já o alvo de *Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>* apresenta 99,99% de pureza, 2” (50,8 mm) de diâmetro e 0,118” (3 mm) de espessura, sendo fornecido pela empresa Macashew Tecnologias.

Antes do início do processo de obtenção dos filmes, o alvo metálico de molibdênio passou por um *pré-sputtering* com o intuito de remover óxidos e outros resíduos que pudessem estar presentes em sua superfície. Para tanto, ele foi posicionado dentro da câmara e passou por uma pulverização catódica durante 10 minutos.

Para dar início às deposições, os alvos e os substratos foram posicionados no interior da câmara de vácuo a uma distância definida de acordo com cada condição de análise. Em seguida, a câmara foi evacuada até a pressão de  $1,0 \times 10^{-5}$  Torr e iniciou-se a injeção do gás para a formação do plasma. Foi utilizado o gás Argônio 5.0 com fluxo de 10 sccm para a câmara, fazendo com que se alcançasse um novo equilíbrio de pressão a  $5,0 \times 10^{-3}$  Torr, que foi mantido ao longo de todo o processo. O equipamento foi, então, alimentado com o valor de potência de trabalho desejado para cada alvo e o processo de deposição teve início. Durante todo o processo, o substrato rotacionou a uma velocidade de 20 rpm.

Sabendo que os parâmetros adotados durante as deposições no *Magnetron Sputtering* afetam diretamente a taxa de deposição e, conseqüentemente, a morfologia e a espessura dos filmes obtidos (OLIVEIRA, 2021), buscou-se variar alguns desses parâmetros (distância entre alvo e substrato, potência e tempo de deposição) de modo a avaliar a sua influência sobre o desempenho dos filmes.

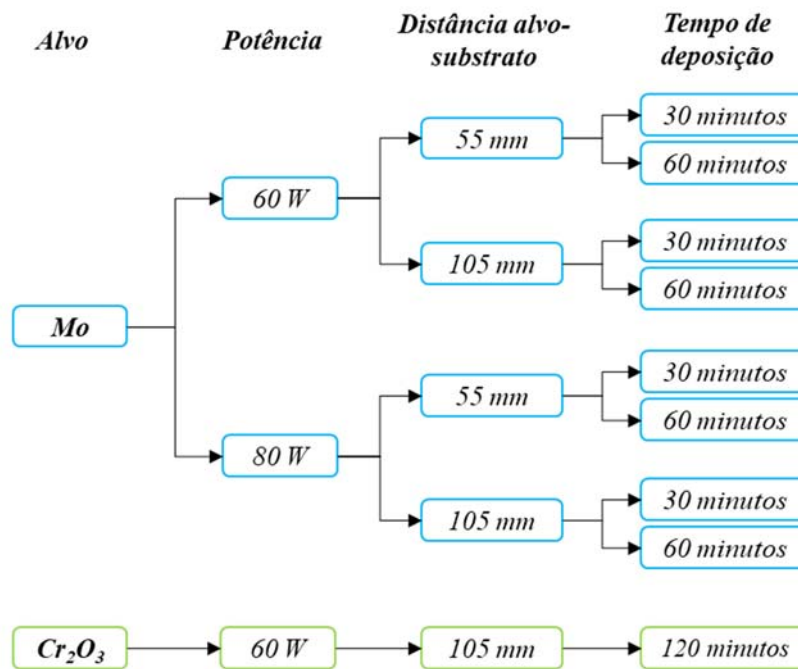
Com relação à potência de trabalho, foram empregados valores iguais a 60 W e 80 W para as deposições com o alvo de *Mo*, uma vez que, de acordo com Landi (2009), as potências tipicamente utilizadas na deposição de metais estão entre 10 e 100 W. Já a potência escolhida para o alvo de *Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>* foi fixada em 60 W, pois este alvo apresentou fragilidade mediante a aplicação de potências maiores. Este valor segue o que foi proposto por Oliveira (2021) que produziu superfícies multicamadas de *Mo/SiO<sub>2</sub>* utilizando a técnica de *Magnetron Sputtering*.

Também foram escolhidos diferentes valores para a distância entre a posição do alvo e do substrato durante as deposições com molibdênio, variando entre o valor mínimo (55 mm) e o valor máximo (105 mm) permitido pelo equipamento. Já para as deposições com o óxido de cromo, essa distância foi mantida constante e igual a 105 mm.

Os tempos de deposição variaram entre 30 e 60 minutos para o molibdênio, visando obter revestimentos com diferentes espessuras, a fim de identificar aquela capaz de otimizar as propriedades ópticas do filme. Enquanto, para as deposições de *Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>*, adotou-se um tempo de deposição de duas horas (120 min), seguindo o que foi proposto por Oliveira (2021).

A Figura 3 traz um resumo dos parâmetros (distância entre alvo e substrato, potência e tempo de deposição) adotados para cada um dos alvos.

**Figura 3** – Parâmetros de Deposição



Diante disso, com base nos diferentes parâmetros adotados nas deposições, estabeleceu-se a nomenclatura para as amostras conforme a Tabela 1.

Para garantir a confiabilidade dos resultados obtidos, foram confeccionadas réplicas e trélicas para cada condição, totalizando, assim, 24 amostras. Visando a determinação da espessura do filme, as trélicas foram obtidas aplicando-se a metodologia do “batente”, a qual consiste em depositar apenas uma parte da superfície do substrato por meio da aplicação de uma fita adesiva em uma de suas extremidades, conforme ilustra a Figura 4.

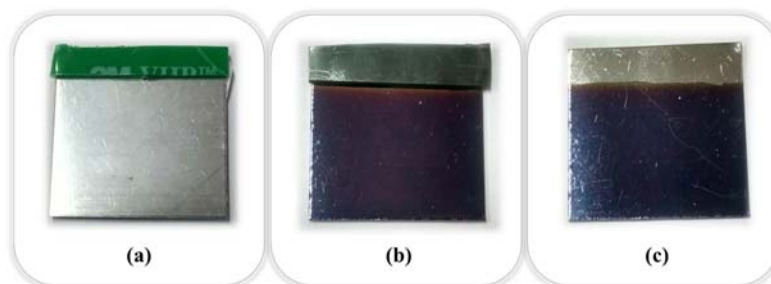


**Tabela 1** – Nomenclatura dos filmes

Amostras	Potência (W)		DISTÂNCIA ALVO-Substrato (mm)		Tempo de deposição (min)	
	<i>Mo</i>	<i>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i>	<i>Mo</i>	<i>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i>	<i>Mo</i>	<i>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i>
<i>A1</i>	60	60	55	105	30	120
<i>A2</i>					60	120
<i>A3</i>			105	105	30	120
<i>A4</i>					60	120
<i>B1</i>	80	60	55	105	30	120
<i>B2</i>					60	120
<i>B3</i>			105	105	30	120
<i>B4</i>					60	120

\*Cada condição teve réplicas e trélicas confeccionadas

**Figura 4** – Aplicação de “batente” nos filmes: (a) Substrato com batente, (b) Substrato depositado com batente, (c) Substrato depositado após a remoção do batente



**Fonte:** Própria Autora (2021)

### **Caracterização Óptica e Morfológica**

#### *Espectrofotometria UV-Vis-NIR*

O objetivo desta caracterização é avaliar a capacidade desses materiais de absorver a radiação solar. Ela foi realizada em dois momentos distintos: (i) após a deposição da primeira camada do filme (*Mo*), avaliando as propriedades ópticas do filme composto por

uma única camada de molibdênio e (ii) após a deposição da segunda camada do filme ( $Cr_2O_3$ ), caracterizando as propriedades do filme multicamadas ( $Mo/Cr_2O_3$ ).

Para tanto, foi utilizado o Espectrofotômetro na região do Ultravioleta, Visível e parte do Infravermelho próximo (UV-Vis-NIR), fabricado pela Shimadzu, modelo UV-2600 localizado no LabFilm – CEAR/UFPB. O equipamento opera na região entre 220 nm e 1400 nm com medidas de reflectância, utilizando o acessório esfera de integração, que permite a análise da reflectância em todas as direções.

Com base nos espectros obtidos, é possível encontrar as absortâncias solares dos filmes, seguindo as orientações da Norma Americana ASTM E903-20 (ASTM, 2020). Como os dados obtidos são referentes à reflectância, calcula-se, inicialmente, a refletividade solar das amostras ( $\rho_s$ ), a qual pode ser obtida a partir da equação 2 (SILVA NETO, 2017):

$$\rho_s = \frac{\int_{300}^{2500} \rho_\lambda(\lambda) G_\lambda(\lambda) d\lambda}{\int_{300}^{2500} G_\lambda(\lambda) d\lambda} \quad (2)$$

Onde  $\rho_\lambda$  é a refletividade espectral para um determinado comprimento de onda ( $\lambda$ ) e  $G_\lambda$  é a distribuição espectral da irradiação solar.

Posteriormente, sabendo que o conjunto filme-substrato é opaco, isto é, apresenta transmissividade nula ( $\tau = 0$ ), a conversão dos dados de reflectância ( $\rho_s$ ) em absortância ( $\alpha_s$ ) pode ser obtida conforme a equação 3 (INCROPERA *et al.*, 2019):

$$\alpha_s + \rho_s + \tau_s = 1 \rightarrow \alpha_s + \rho_s = 1 \rightarrow \alpha_s = 1 - \rho_s \quad (3)$$

### *Perfilometria Óptica*

A perfilometria óptica é uma técnica que permite a obtenção de perfis topográficos da superfície em escala nanométrica, através de uma análise não-destrutiva e sem contato com a amostra, utilizando apenas luz (GONÇALVES, 2020). A partir dos perfis obtidos, é possível determinar algumas características da superfície, como a sua rugosidade.

Esta análise foi realizada com o objetivo de determinar a rugosidade e a espessura dos filmes obtidos. Tais medições foram feitas pelo aparelho de perfilometria óptica sem contato CCI MP, fabricado pela Taylor Hobson, conectado a uma unidade computadorizada contendo o software Talysurf CCI (Taylor Hobson, Inglaterra) para

obtenção e análise dos dados, o qual se encontra no Laboratório Integrado de Biomateriais (LABIO/CCS).

### *Análise Estatística*

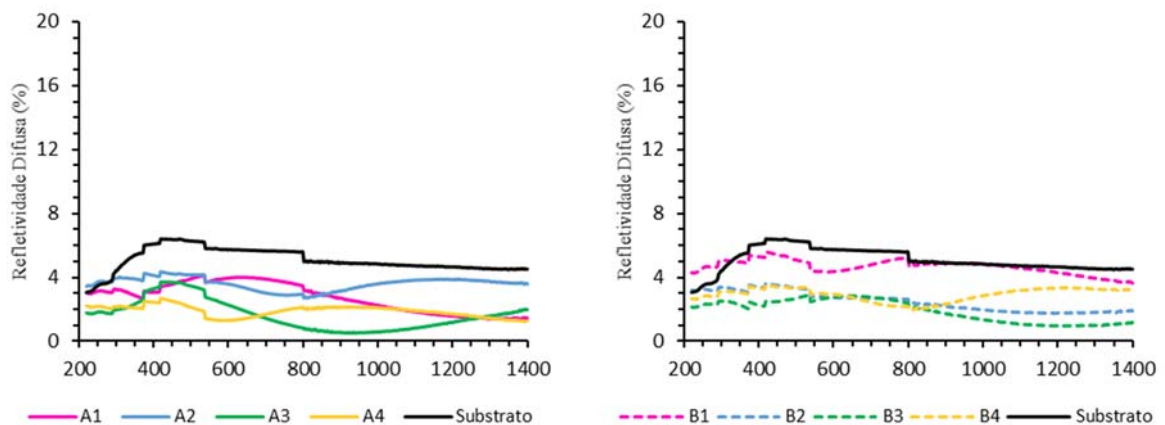
Para avaliar a relevância estatística dos diferentes parâmetros de deposição (potência de trabalho, distância alvo-substrato, tempo de deposição e composição do filme) e seus efeitos sobre as propriedades ópticas dos revestimentos obtidos, utilizou-se a Análise de Variância (ANOVA) através do software OriginPro 2021b, que se baseia em regressões lineares para estabelecer correlações entre múltiplas variáveis.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### *Espectrofotometria UV-Vis-NIR*

Após a deposição do molibdênio via *Magnetron Sputtering*, os filmes compostos por uma única camada (*Mo*) foram avaliados na faixa do espectro de 220 nm a 1400 nm, de modo que foram determinadas as suas reflectâncias espectrais difusas. Os resultados obtidos estão apresentados na Figura 5.

**Figura 5** – Espectro de reflexão difusa dos filmes de molibdênio



**(a) 60 W**

**(b) 80 W**

Na Figura 5(a), estão ilustrados os espectros de reflexão difusa para os filmes de molibdênio depositados com potência igual a 60 W. É possível observar que, para esses filmes, a refletividade espectral difusa variou entre 0,5% e 4,5% com picos de reflexão presentes na faixa entre 400 e 550 nm que corresponde à luz visível nas cores violeta, azul e verde.

Para essa condição, os filmes que apresentaram os melhores desempenhos e, portanto, os menores valores de refletividade difusa foram aqueles obtidos com a máxima distância alvo-substrato: A3 (105 mm, 30 min) e A4 (105 mm, 60 min).

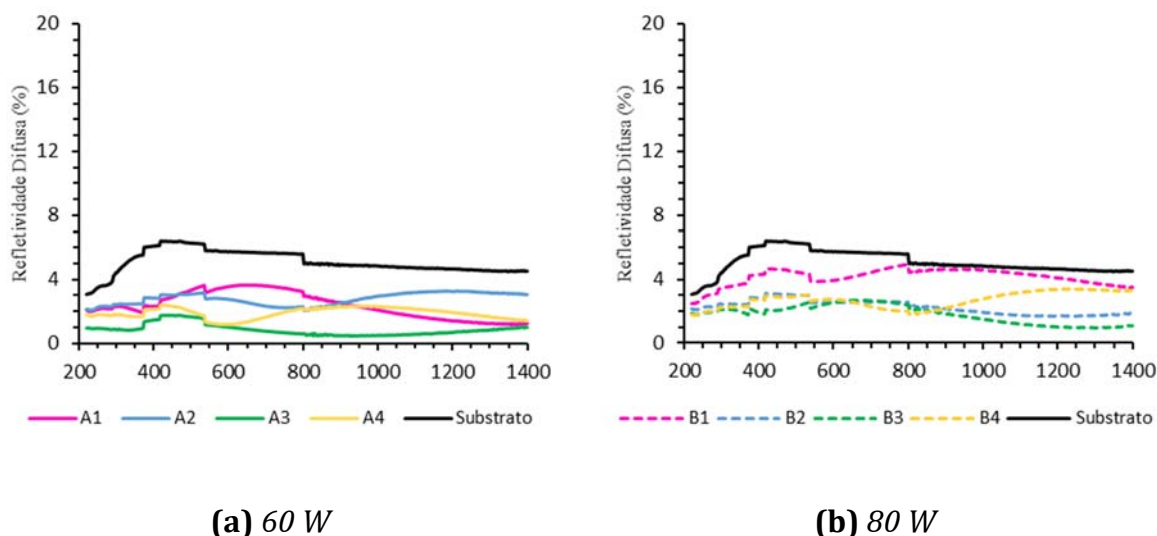
Com relação aos filmes de molibdênio depositados com potência igual a 80 W, seus resultados estão apresentados na Figura 5(b). Para essa condição, observa-se que a refletividade espectral difusa variou entre 0,9% e 5,6% com picos de reflexão também presentes na região do espectro entre 400 e 550 nm.

Ainda a respeito dessa condição, as menores refletividades foram observadas no filme B3, com maior distância alvo-substrato (105 mm) e tempo de deposição de 30 minutos. Enquanto, as maiores refletividades estavam associadas à amostra B1, com menor distância alvo-substrato (55 mm) e tempo de deposição de 30 minutos.

De um modo geral, nota-se que todos os filmes de molibdênio apresentaram refletividade difusa inferior ao substrato eletropolido não-depositado, bem como um comportamento estável e homogêneo ao longo dos comprimentos de onda analisados.

Após a deposição da camada de óxido de cromo ( $Cr_2O_3$ ), foram obtidos os filmes multicamadas ( $Mo/Cr_2O_3$ ), os quais foram, então, submetidos à radiação com comprimento de onda entre 220 nm e 1400 nm, de modo que foi possível obter suas reflectâncias difusas. Os resultados encontrados estão apresentados na Figura 6.

**Figura 6** – Espectro de reflexão difusa dos filmes multicamadas ( $Mo/Cr_2O_3$ )



A Figura 6(a) traz as curvas correspondentes às refletividades espectrais difusas dos filmes multicamadas ( $Mo/Cr_2O_3$ ), cujo molibdênio foi depositado sob potência de 60 W. Percebe-se que esses valores variaram entre 0,4% e 3,7%, evidenciando que a adição da camada de  $Cr_2O_3$  reduziu a reflectância difusa dos filmes, principalmente no intervalo entre 220 nm e 700 nm, bem como contribuiu para a obtenção de espectros mais estáveis. Além disso, observa-se que as curvas dos revestimentos se mantiveram abaixo da curva do substrato e novamente houve a presença de picos de reflexão entre os comprimentos de onda de 400 nm e 550 nm.

Para essa condição, os menores valores de refletividade difusa foram alcançados pelas amostras A3 (30 min) e A4 (60 min), ambas obtidas a partir da maior distância alvo-substrato (105 mm).

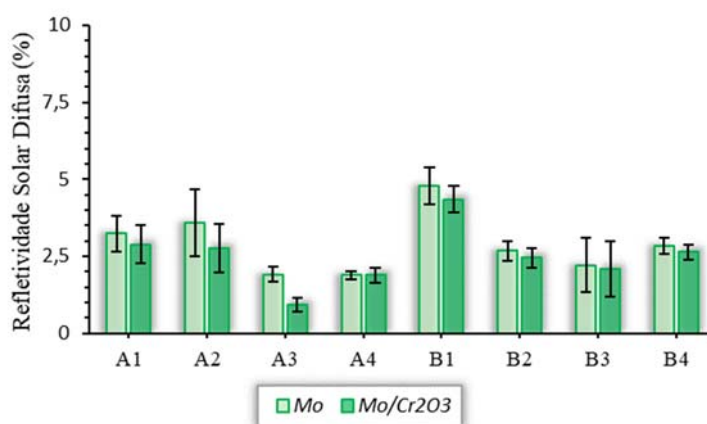
Na Figura 6(b), estão ilustrados os espectros de reflexão difusa para os filmes de  $Mo/Cr_2O_3$  depositados com potência igual a 80 W (para a camada de  $Mo$ ). Nessa condição, a refletividade difusa variou entre 0,9% e 5%, apresentando picos de reflexão entre 400 e 550 nm, semelhante ao que foi observado nos filmes compostos apenas por uma única camada de  $Mo$  discutidos anteriormente. Somado a isso, a presença do óxido de cromo também contribuiu para a redução da refletividade difusa de forma mais acentuada entre 220 nm e 800 nm, além de aumentar a estabilidade de reflexão ao longo do espectro.

Considerando os filmes multicamadas e a potência de 80 W para o  $Mo$ , percebe-se que os menores valores de reflectância difusa continuam associados a amostra B3 ( $Mo \rightarrow$

105 mm, 30 min;  $Cr_2O_3 \rightarrow 105$  mm, 120 min). Enquanto os maiores valores continuam vinculados ao filme B1 ( $Mo \rightarrow 55$  mm, 30 min;  $Cr_2O_3 \rightarrow 105$  mm, 120 min).

Para facilitar a comparação entre os diferentes filmes, calculou-se a refletividade solar difusa conforme a Equação (2). Para cada condição, foi calculada a média das refletividades solares difusas, assim como o desvio padrão em relação a essa média. Os valores encontrados estão apresentados na Figura 7.

**Figura 7** – Média das refletividades solares difusas



Na Figura 7, a cor verde clara representa os filmes compostos por uma única camada ( $Mo$ ), enquanto a cor verde escura foi utilizada para os filmes multicamadas ( $Mo/Cr_2O_3$ ). Observa-se que a deposição da camada de  $Cr_2O_3$  promoveu uma redução na reflexão difusa em todas as condições.

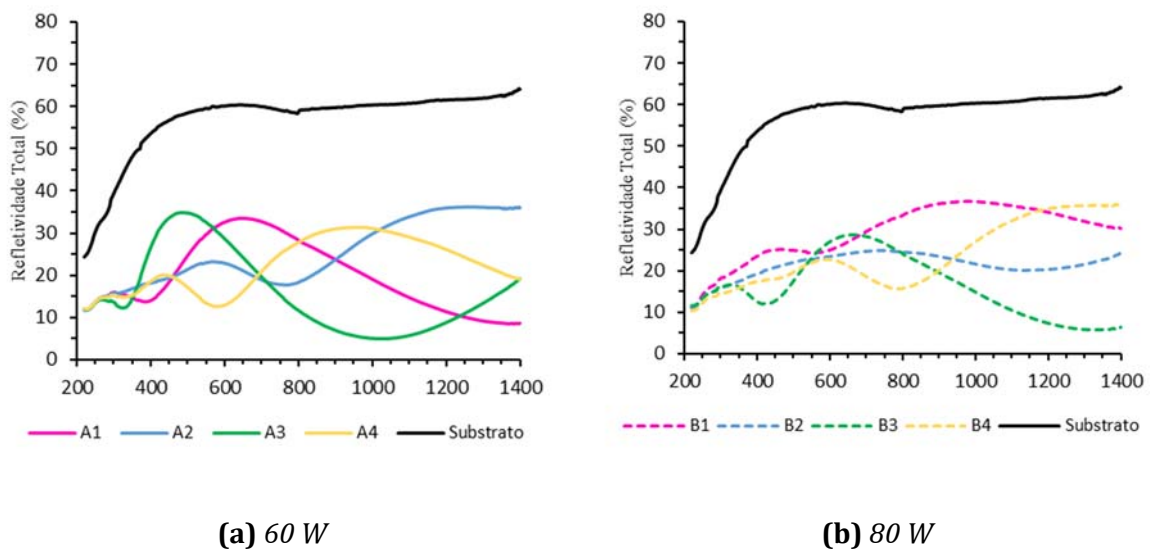
Destaca-se o filme A3 ( $Mo \rightarrow 60$  W, 30 min, 105 mm) que, após a deposição da camada de óxido de cromo, apresentou uma reflectância difusa solar igual a 0,94%, correspondendo ao menor valor dentre todas as condições analisadas. Além disso, A3 apresentou o menor desvio padrão ( $\pm 0,24\%$ ), indicando alta capacidade de reprodutibilidade dessa condição.

É possível notar que, tanto para os filmes depositados com potência de 60 W, quanto para aqueles depositados a 80 W, as menores reflectâncias estavam associadas à máxima distância alvo-substrato (105 mm) e ao tempo de deposição de 30 minutos.

Vale ainda ressaltar que, de um modo geral, todos os filmes obtiveram refletividades difusas abaixo de 5%, bem como pequenos desvios padrões, indicando boa reprodutibilidade da técnica de deposição utilizada.

Os filmes multicamadas ( $Mo/Cr_2O_3$ ) também foram avaliados quanto à sua refletividade total (equivalente à soma das parcelas difusa e especular) na faixa do espectro compreendida entre 220 nm e 1400 nm, com o objetivo de aprofundar o entendimento das propriedades ópticas dos revestimentos e obter suas respectivas absorptividades solares seguindo as Equações (2) e (3). Os resultados encontrados estão apresentados na Figura 8.

**Figura 8** – Espectro de reflexão total dos filmes multicamadas ( $Mo/Cr_2O_3$ )



Através dos espectros obtidos, é possível observar que todas as amostras apresentaram uma redução significativa em termos de refletividade total quando comparadas ao substrato eletropolidado não-depositado, cuja refletividade solar ( $\rho_s$ ) foi de 57,36%.

Na Figura 8(a), estão ilustradas as curvas para os filmes em que o molibdênio foi depositado com potência igual a 60 W. É possível observar que, para essa condição, a refletividade espectral total variou entre 4,9% e 36,1%. E o resultado mais satisfatório foi alcançado pela amostra A3 ( $Mo \rightarrow 105$  mm, 30 min;  $Cr_2O_3 \rightarrow 105$  mm, 120 min) que apresentou a menor refletividade solar (19,99%).

Já, na Figura 8(b), estão apresentados os espectros dos filmes cuja potência de deposição do  $Mo$  foi de 80 W. Nota-se que, para esses filmes, a refletividade espectral total variou entre 5,7% e 36,8%. Novamente, as amostras depositadas com maior distância

alvo-substrato (105 mm) apresentaram os melhores desempenhos e, portanto, as menores refletividades, com destaque para B3 (30 min) que obteve  $\rho_s$  igual a 19,49%.

A Tabela 2 apresenta os valores de absorptividade solar e da faixa de tolerância (desvio padrão) dos filmes multicamadas, sendo destacados os melhores resultados para cada potência de trabalho empregada nas deposições (A3 e B3).

**Tabela 2** – Absortividade solar e desvio padrão dos filmes multicamadas ( $Mo/Cr_2O_3$ )

<b>Amostra</b>	<b>Absortividade Solar (<math>\alpha_s</math>)</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<i>A1</i>	75,73%	± 1,88%
<i>A2</i>	76,93%	± 1,90%
<b>A3</b>	<b>80,01%</b>	<b>± 1,31%</b>
<i>A4</i>	78,34%	± 1,28%
<i>B1</i>	70,68%	± 1,66%
<i>B2</i>	77,63%	± 1,07%
<b>B3</b>	<b>80,51%</b>	<b>± 1,41%</b>
<i>B4</i>	78,32%	± 0,18%
<i>Substrato</i>	42,64%	± 2,50%

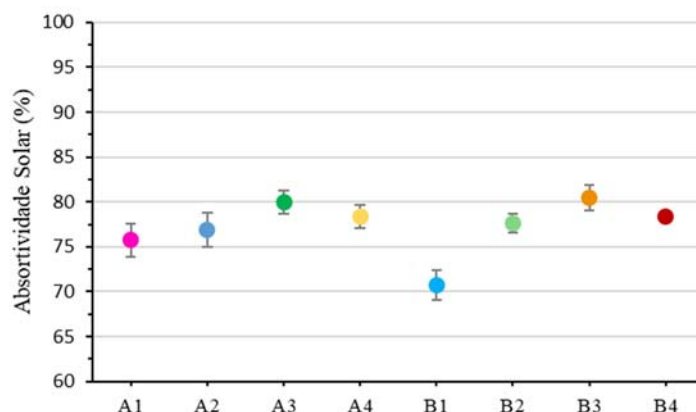
A partir da Tabela 2, observa-se que os filmes obtiveram absorptividades solares entre 70% e 81%, valores um pouco inferiores ao desejável para uma superfície seletiva (>85%). Contudo, destaca-se que a deposição dos filmes contribuiu significativamente para o aumento da absorptividade em relação ao substrato não-depositado (42,64%).

Dentre todos os resultados obtidos, os filmes que apresentaram as maiores absorptividades foram B3 (80,51% com desvio padrão de ±1,41%) e A3 (80,01 com desvio padrão de ±1,31%), ambos foram depositados com a máxima distância alvo-substrato (105 mm) e com tempo de 30 minutos.

Para facilitar a comparação entre os diferentes revestimentos multicamadas, os valores de absorptividade solar e suas respectivas faixas de tolerância (desvio padrão) foram esquematizados na forma do gráfico na Figura 9.



**Figura 9** – Absortividade solar e desvio padrão para os filmes de  $Mo/Cr_2O_3$  depositados



Observando-se a Figura 9, percebe-se que, de um modo geral, tanto os filmes depositados com potência de 60 W, quanto aqueles depositados com 80 W, apresentaram valores próximos de absortividade solar para um mesmo conjunto de parâmetros (distância alvo-substrato e tempo de deposição). Além disso, os desvios padrões obtidos são baixos, indicando uma alta reprodutibilidade das condições. Isso se deve à técnica de deposição empregada (*Magnetron Sputtering*) que permite um maior controle sobre os parâmetros e, conseqüentemente, sobre a morfologia dos filmes.

Com relação à distância alvo-substrato, fica evidente que a adoção do valor máximo (105 mm) permitiu a obtenção de revestimentos com melhores desempenhos (maiores  $\alpha_s$ ), bem como menores desvios padrões.

Já, em relação ao tempo de deposição, foram observados dois comportamentos distintos. Para distâncias de 55 mm, o tempo de deposição de 60 minutos forneceu filmes com melhores níveis de absorção. Contudo, para distâncias de 105 mm, deposições de 30 minutos demonstraram ser ideais para a obtenção de melhores desempenhos.

### ***Perfilometria Óptica***

Os filmes multicamadas foram submetidos à análise de perfilometria óptica, que permitiu a obtenção dos seguintes parâmetros:  $R_p$  (altura máxima de pico do perfil de rugosidade),  $R_v$  (profundidade máxima de vale do perfil de rugosidade),  $R_a$  (rugosidade aritmética, ou seja, o desvio médio em relação ao perfil de rugosidade) e  $S_a$  (média

aritmética da altura da superfície). A partir dessa análise, também foi possível avaliar as espessuras dos filmes. Esses dados estão apresentados na Tabela 3, a seguir.

**Tabela 3** – Rugosidade superficial e espessura dos filmes multicamadas

Amostras	Rp ( $\mu\text{m}$ )	Rv ( $\mu\text{m}$ )	Ra ( $\mu\text{m}$ )	Sa ( $\mu\text{m}$ )	Espessura ( $\mu\text{m}$ )	$\alpha_s$
<i>A1</i>	0,029	0,047	0,009	0,013	0,220	75,73%
<i>A2</i>	0,101	0,089	0,019	0,022	0,420	76,93%
<i>A3</i>	0,027	0,047	0,011	0,013	0,286	80,01%
<i>A4</i>	0,054	0,088	0,019	0,023	0,393	78,34%
<i>B1</i>	0,050	0,077	0,016	0,023	0,291	70,68%
<i>B2</i>	0,035	0,049	0,011	0,013	0,477	77,63%
<i>B3</i>	0,051	0,076	0,016	0,020	0,251	80,51%
<i>B4</i>	0,115	0,077	0,018	0,020	0,440	78,32%

Na Tabela 3, estão destacados os filmes que apresentaram as maiores (em verde) e as menores (em vermelho) absorvidades solares para cada potência de trabalho empregada, com o objetivo de avaliar o efeito dos parâmetros de deposição na rugosidade superficial e na espessura dos revestimentos.

Observa-se que, para os filmes depositados com potência de 60 W (denotados pela letra A), o aumento da rugosidade aritmética da superfície (Ra) favoreceu o aumento da absorvidade solar. De modo que o filme A1, que apresentou os menores valores de Ra, obteve a menor absorvidade (75,73%).

Além disso, ainda considerando a potência de 60 W, a adoção de tempos de deposição mais longos (60 min – A2, A4) resultou em superfícies mais rugosas e com maiores picos (Rp) e vales (Rv) ao longo de seu perfil morfológico, caracterizando, portanto, maiores valores de Ra, Sa, Rp e Rv.

Para os filmes depositados com potência de 80 W (denotadas pela letra B), as maiores absorvidades estavam associadas aos maiores valores de rugosidade aritmética

(Ra), conforme fica evidente pelas amostras B3 (80,51%) e B4 (78,32%). Contudo, é válido ressaltar que o filme B1 (70,68%), que obteve o pior desempenho em termos de absorção, também apresentou elevados valores de Ra e Sa.

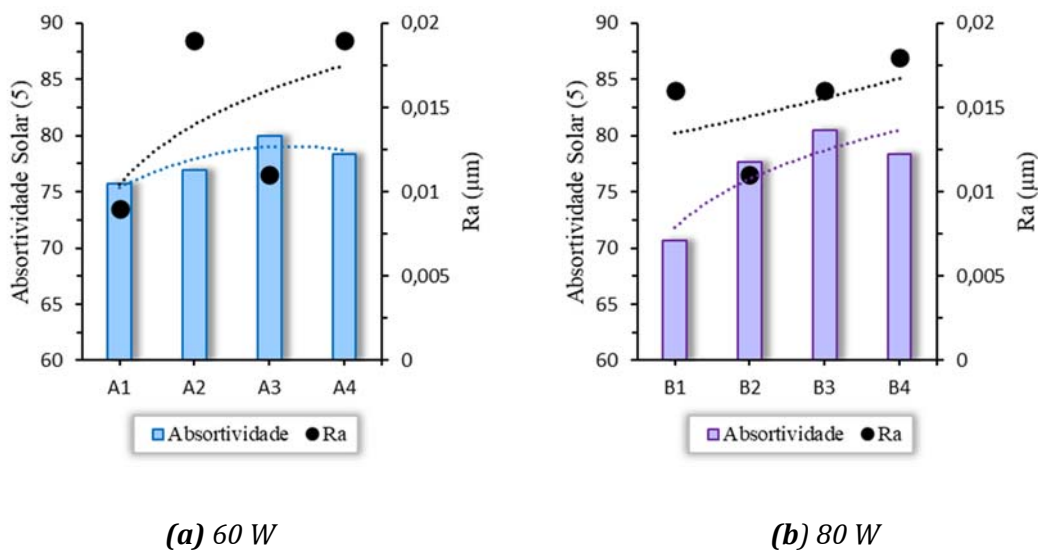
Ainda em relação aos filmes depositados sob potência de 80 W, percebe-se que, de um modo geral, aqueles cuja distância alvo-substrato foi de 105 mm, notadamente B3 (80,51%) e B4 (78,32%), apresentaram maiores valores de rugosidade superficial e de absorvidade solar.

Todos os filmes de  $Mo/Cr_2O_3$  obtiveram espessuras de ordem nanométrica, variando entre 0,220  $\mu\text{m}$  e 0,477  $\mu\text{m}$ . Para os revestimentos depositados com potência de 60 W, a maior absorvidade estava associada a um valor intermediário de espessura (A3  $\rightarrow$  80,01% e 0,286  $\mu\text{m}$ ). Já, para 80 W, o melhor desempenho foi obtido pelo filme B3 (80,51%) que apresentou a menor espessura (0,251  $\mu\text{m}$ ).

De um modo geral, conforme era esperado, o aumento do tempo de deposição de 30 minutos para 60 minutos, assim como o incremento da potência de 60 para 80 W e a utilização da menor distância alvo-substrato resultou na obtenção de filmes mais espessos.

A Figura 10 traz a relação entre o parâmetro de rugosidade Ra e a absorvidade solar dos filmes. Os gráficos confirmam o comportamento descrito anteriormente, evidenciando que, na maioria das condições, as maiores absorvidades estão associadas aos maiores valores de Ra, com exceção de B1, que apresentou o pior desempenho (70,68%) e elevado Ra.

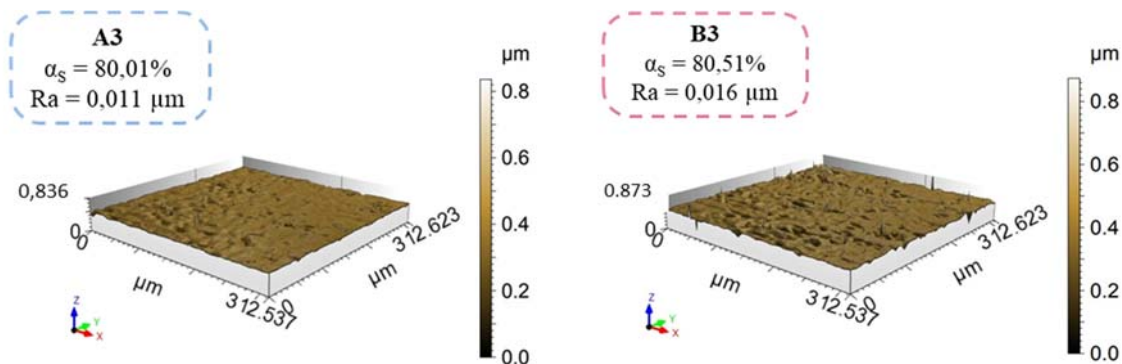
**Figura 10** – Relação entre rugosidade aritmética (Ra) e absorptividade solar ( $\alpha_s$ )



Na Figura 11, estão ilustradas as microestruturas em 3D para os melhores resultados em termos de absorção dos filmes multicamadas. Percebe-se que ambos os filmes (A3 e B3) apresentaram superfícies homogêneas, em virtude de sua rugosidade superficial ser de ordem nanométrica.

Vale destacar que todos os filmes multicamadas apresentaram rugosidades superficiais muito semelhantes, uma vez que eles apresentam a mesma composição, foram depositados sobre substratos submetidos ao mesmo tipo de tratamento superficial e são muito finos, portanto, reproduzem em certo grau o perfil morfológico do substrato.

**Figura 11** – Microestrutura em 3D dos melhores filmes



## **Análise Estatística**

No presente estudo, foi realizada uma análise estatística com o objetivo de identificar quais parâmetros tiveram maior influência sobre as propriedades ópticas dos filmes obtidos por *Magnetron Sputtering*.

### *Refletividade Difusa*

Com relação à refletividade difusa, as variáveis independentes (parâmetros de deposição) que compõem a análise estão apresentadas na Tabela 4.

**Tabela 4** – Variáveis independentes da análise estatística de refletividade difusa

<b>Variáveis Independentes</b>	<b>Valores</b>	
Composição do Revestimento ( <i>C</i> )	<i>Mo</i> (-1)	<i>Mo/Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i> (+1)
Potência ( <i>P</i> )	60 W	80 W
Distância alvo-substrato ( <i>D</i> )	55 mm	105 mm
*Tempo de deposição ( <i>T</i> )	30 min	60 min

*\*Refere-se ao tempo de deposição do molibdênio, dado que ele é variável*

Inicialmente, os parâmetros foram avaliados isoladamente e também combinados dois a dois. As Tabelas 5 e 6 apresentam os resultados obtidos.

Para a realização desta análise, considera-se que o modelo de regressão mais confiável e que melhor se adequa aos dados deve apresentar um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) igual ou próximo de 1, enquanto  $\text{Prob}>|t|$  deve se manter, usualmente, abaixo de 0,05 (OriginLab, 2021).

Com base nas Tabelas 5 e 6, fica evidente que o parâmetro estatisticamente mais significativo é a distância alvo-substrato (*D*), como pode ser percebido através da análise das colunas Valor (-0,0257) e  $\text{Prob}>|t|$  (0,0031). A variável *D* também apresentou o maior coeficiente de determinação ( $R^2 = 0,4391$ ) dentre todos os parâmetros isolados e combinados analisados, indicando que ela forneceu o melhor ajuste para o conjunto de dados.

**Tabela 5** – Análise estatística dos parâmetros isolados

<b>Parâmetros isolados</b>	<b>Valor</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>t-valor</b>	<b>Prob&gt; t </b>	<b>R<sup>2</sup></b>
<i>C</i>	-0,1925	0,2435	-0,7904	0,4425	0,0427
<i>P</i>	0,0315	0,0234	1,3432	0,2006	0,0509
<i>D</i>	-0,0257	0,0072	-3,5694	0,0031	0,4391
<i>T</i>	-0,0071	0,0165	-0,4334	0,6713	0,0132

**Tabela 6** – Análise estatística dos combinados dois a dois

<b>Parâmetros combinados (dois a dois)</b>	<b>Valor</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>t-valor</b>	<b>Prob&gt; t </b>	<b>R<sup>2</sup></b>
<i>C · P</i>	-0,0026	0,0035	-0,7412	0,4708	0,0378
<i>C · D</i>	-0,0021	0,0029	-0,7163	0,4856	0,0354
<i>C · T</i>	-0,0036	0,0052	-0,6917	0,5004	0,0330
<i>P · D</i>	-0,0002	0,0001	-2,0016	0,0651	0,1670
<i>P · T</i>	-0,00001	-0,0002	-0,0259	0,9797	0,00004
<i>D · T</i>	-0,0003	0,0001	-1,9017	0,0780	0,1485

No que diz respeito à análise dos parâmetros combinados, *PD* e *DT* apresentaram os valores mais condizentes estatisticamente, devido aos maiores resultados para R<sup>2</sup> e valores de Prob>|t| mais próximos de 0,05. Entretanto, destaca-se que, de um modo geral, a combinação entre os parâmetros não demonstrou grande relevância em termos estatísticos, uma vez que as colunas Valor e R<sup>2</sup> apresentaram valores muito baixos, enquanto Prob>|t| apresentou valores muito acima de 0,05.

Por fim, foi efetuada uma análise multivariável considerando combinações dos parâmetros envolvidos nas deposições com o objetivo de encontrar uma expressão matemática capaz de prever a refletividade difusa dos revestimentos estudados. O resultado da análise está mostrado na Tabela 7.

**Tabela 7** – Análise multivariável considerando todos os parâmetros de deposição

<b>Parâmetros</b>	<b>Valor</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>t-valor</b>	<b>Prob&gt; t </b>
<i>Valor Independente</i>	-15,5012	4,8119	-3,2214	0,0322
<i>C</i>	-0,8854	0,5341	-1,6577	0,1727
<i>P</i>	0,3450	0,0681	5,0702	0,0071
<i>D</i>	0,1400	0,0574	2,4391	0,0713
<i>T</i>	0,4425	0,1014	4,3623	0,0120
<i>C · P</i>	0,0068	0,0064	1,0552	0,3509
<i>C · D</i>	0,0012	0,0026	0,4450	0,6761
<i>C · T</i>	0,0028	0,0043	0,6562	0,5475
<i>P · D</i>	-0,0030	0,0008	-3,7039	0,0208
<i>P · T</i>	-0,0076	0,0014	-5,2702	0,0062
<i>D · T</i>	-0,0042	0,0012	-3,4716	0,0256
<i>P · D · T</i>	0,00007	0,00002	4,33702	0,0123
<b>R<sup>2</sup> = 0,93</b>				

Baseado na Tabela 7, é possível estabelecer a seguinte equação (4):

$$\begin{aligned} \rho_{s,dif} = & -15,5012 - 0,8854 C + 0,3450 P + 0,1400 D + 0,4425 T + 0,0068 (C \cdot P) \\ & + 0,0012 (C \cdot D) + 0,0028 (C \cdot T) - 0,0030 (P \cdot D) - 0,0076 (P \cdot T) \\ & - 0,0042 (D \cdot T) + 0,00007 (P \cdot D \cdot T) \end{aligned} \quad (4)$$

#### *Absortividade Solar*

Para a absortividade solar, as variáveis independentes (parâmetros de deposição) utilizadas para a realização da análise estão apresentadas na Tabela 8.

**Tabela 8** – Variáveis independentes da análise estatística de absorvidade solar

<b>Variáveis Independentes</b>	<b>Valores</b>	
Potência ( $P$ )	60 W	80 W
Distância alvo-substrato ( $D$ )	55 mm	105 mm
Tempo de deposição ( $T$ )	30 min	60 min

*\*Refere-se ao tempo de deposição do molibdênio, dado que ele é variável*

Inicialmente, os parâmetros foram avaliados isoladamente e combinados dois a dois. As Tabelas 9 e 10 apresentam os resultados obtidos.

**Tabela 9** – Análise estatística dos parâmetros isolados

<b>Parâmetros isolados</b>	<b>Valor</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>t-valor</b>	<b>Prob&gt; t </b>	<b>R<sup>2</sup></b>
$P$	-0,0483	0,1158	-0,4177	0,6907	0,0283
$D$	0,0810	0,0334	2,4255	0,0515	0,4109
$T$	0,0359	0,0770	0,4663	0,6574	0,0350

**Tabela 10** – Análise estatística dos combinados dois a dois

<b>Parâmetros combinados (dois a dois)</b>	<b>Valor</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>t-valor</b>	<b>Prob&gt; t </b>	<b>R<sup>2</sup></b>
$P \cdot D$	0,0009	0,0004	1,8005	0,1219	0,2426
$P \cdot T$	0,0003	0,0010	0,3320	0,7512	0,0180
$D \cdot T$	0,0008	0,0006	1,3630	0,2218	0,1092

A partir das Tabelas 9 e 10, observa-se que a variável  $D$ , que representa o parâmetro distância alvo-substrato, foi a que apresentou maior significância estatística, o



que fica evidente pela análise das colunas Valor (0,0810) e Prob>|t| (0,0515). Além disso, dentre todas as variáveis avaliadas (isoladas e combinadas), a regressão associada à  $D$  obteve o maior valor para o coeficiente de determinação ( $R^2 = 0,4109$ ), indicando que o modelo associado a essa variável é o que melhor se ajusta aos dados.

Com relação aos parâmetros combinados (Tabela 10),  $PD$  e  $DT$ , ambos associados a variável  $D$ , foram os que se mostraram mais significativos, conforme a associação entre Valor, Prob>|t| e  $R^2$ .

Contudo, nota-se que, de um modo geral, os parâmetros combinados não foram muito relevantes, pois, embora tenham resultado em modelos com melhor ajuste aos dados analisados (maiores valores de  $R^2$ ), a coluna Valor apresentou medidas muito pequenas.

Por fim, foi realizada uma análise multivariável considerando todos os parâmetros envolvidos nas deposições com o objetivo de encontrar uma equação capaz de prever a absorvidade solar dos revestimentos estudados. O resultado dessa análise está mostrado na Tabela 11.

**Tabela 11** – Análise multivariável considerando todos os parâmetros de deposição

<b>Parâmetros</b>	<b>Valor</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>t-valor</b>	<b>Prob&gt; t </b>
<i>Valor Independente</i>	87,6782	13,2428	6,6208	0,0221
<i>P</i>	-0,4641	0,2008	-2,3115	0,1470
<i>D</i>	0,0875	0,1694	0,5166	0,6569
<i>P · D</i>	0,0024	0,0022	1,0791	0,3933
<i>P · T</i>	0,0050	0,0016	3,0783	0,0913
<i>D · T</i>	-0,0039	0,0014	-2,8701	0,1030
<b><math>R^2 = 0,74</math></b>				

Com base na Tabela 11, é possível estabelecer a equação (5) abaixo:

$$\alpha_s = 87,6782 - 0,4641 P + 0,0875 D + 0,0024 (P \cdot D) + 0,0050 (P \cdot T) - 0,0039 (D \cdot T) \quad (5)$$

## CONCLUSÕES

No presente trabalho, foram obtidos filmes multicamadas de  $Mo/Cr_2O_3$  através da técnica de *Magnetron Sputtering*, utilizando diferentes parâmetros de deposição (potência, distância alvo-substrato e tempo de deposição). Esses revestimentos apresentaram absortividades solares entre 70% e 81% com pequenos desvios padrões, indicando a alta capacidade de reprodutibilidade das condições analisadas. Embora as absortividades tenham apresentado valores um pouco inferiores ao desejável para uma superfície seletiva (>85%), destaca-se que a deposição dos filmes contribuiu significativamente para o aumento da absortividade em relação ao substrato não-depositado.

No que diz respeito aos parâmetros de deposição, nota-se que ambas as potências de trabalho (60 W e 80 W) forneceram filmes com níveis de absorção semelhantes para um mesmo conjunto de parâmetros. Além disso, a associação entre a máxima distância alvo-substrato (105 mm) e o menor tempo de deposição (30 min.) resultou na obtenção de filmes com melhores desempenhos: B3 ( $\alpha_s = 80,51\%$ ) para 80 W e A3 ( $\alpha_s = 80,01\%$ ) para 60 W.

A respeito das características microestruturais, os filmes multicamadas apresentaram baixa rugosidade superficial e espessuras nanométricas. Correlacionando com os parâmetros de deposição, percebe-se que, para a potência de 60 W, o aumento do tempo de deposição favoreceu a obtenção de superfícies mais rugosas. Enquanto, para 80 W, maiores rugosidades superficiais estavam associadas a máxima distância alvo-substrato. Além disso, ficou evidente que as melhores absortividades solares foram alcançadas por filmes com maiores rugosidades aritméticas (Ra).

Foi possível realizar uma análise estatística através do software OriginPro que permitiu avaliar a influência dos parâmetros isolados e combinados nas propriedades ópticas dos filmes multicamadas, resultando na obtenção de uma equação capaz de prever esse comportamento e auxiliar sua otimização em trabalhos futuros. A partir dessa análise, também ficou evidente que o parâmetro distância alvo-substrato foi o que apresentou maior significância estatística e, portanto, maior influência.

Diante disso, é possível concluir que os filmes de  $Mo/Cr_2O_3$ , embora não tenham alcançado os níveis de absorção desejados ( $\geq 85\%$ ), apresentam potencial para serem estudados e otimizados quanto às suas propriedades ópticas para viabilizar a sua aplicação como superfícies solares seletivas.

### **Perspectivas**

Diante dos resultados obtidos nessa pesquisa, destacam-se as seguintes contribuições para a ciência:

- Estudo sobre os materiais (molibdênio e óxido de cromo) que podem ser aplicados como superfícies solares seletivas, determinando como o tipo de material, a espessura, a rugosidade e as suas características intrínsecas influenciam nas propriedades dessas superfícies;
- Aplicação da técnica de *Magnetron Sputtering* para a deposição de filmes seletivos e avaliação da influência dos parâmetros de deposição (potência, distância alvo-substrato e tempo de deposição) nas propriedades ópticas e morfológicas desses filmes;
- Desenvolvimento de revestimentos multicamadas ( $Mo/Cr_2O_3$ ) com potencial para serem otimizados e aplicados como superfícies solares absorvedoras.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANDRADE, C. R.; OLIVEIRA, B. F.; MENESES, M. F. O.; SILVA, K. C. G. **Effect of Surface Treatment on Optical and Morphological Properties of Multilayer Selective Solar Surface (Cr/Si)**. eNergetics 2020: 6th Virtual International Conference on Science, Technology and Management in Energy, 2020.

ASTM. **E903-20: Standard Test Method for Solar Absorptance, Reflectance, and Transmittance of Materials Using Integrating Spheres**, ASTM International. West Conshohocken, PA: ASTM International, 2020.

BAPTISTA, A. C.; BORGES, J. P.; FERREIRA, I. Produção de biobaterias a partir de membranas obtidas pela técnica de electrofiação. **Ciência & Tecnologia dos Materiais**, v. 22, n. 12, 2010.

BUNSHAH, R. F. **Handbook of deposition technologies for films and coatings**. Noyes Publications, 2<sup>a</sup> ed., Nova Jersey, 1994.

EDITORIAL. The 3rd International Conference on Renewable Energy: Generations and Applications (ICREGA 2014). **Renewable Energy**, v. 82, p. 1-3, 2015

GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. **Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

GONÇALVES, R. P. N. **Avaliação dos efeitos do envelhecimento em superfícies seletivas solares de Cr<sub>x</sub>O<sub>y</sub> obtidas a partir de processo de eletrodeposição**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020.

HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M. **Energia e Meio Ambiente**. Thomson, São Paulo, 1999.

INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P.; BERGMAN, T. L.; LAVINE, A. S. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**. Rio de Janeiro: LTC, 8<sup>a</sup> ed., 2019.

KELLY, P. J.; ARNELL, R. D. Magnetron sputtering: a review of recent developments and applications. **Vacuum**, v. 56, n. 3, p. 159-172, 2000.

KENNEDY, C. E. **Review of Mid- to High- Temperature Solar Selective Absorber Materials**, National Renewable Energy Laboratory, Colorado, July, 2002.

KRENZINGER, A. **Superfícies Seletivas para Conversão Térmica da Energia Solar, Óxido de Cobre sobre Cobre**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Metalúrgica e dos Materiais) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1979.

LANDI, G. T. **Desenvolvimento de um gerador de nanopartículas e caracterização de nanopartículas de cobalto**. Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

LIN, C. C.; HU, C. C. Electropolishing of 304 stainless steel: Surface roughness control using experimental design strategies and a summarized electropolishing model. **Electrochimica Acta**, v. 53, n. 8, p. 3356–3363, 2008.

MARTINS, M. **Produção de superfícies seletivas por magnetron sputtering para aplicação em coletores solares**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Metalúrgica e dos Materiais) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

MEDEIROS, I. D. M.; GOMES, K. C.; GONÇALVES, R. P. N.; GALVÃO, G. O. Selective Solar Surface Solar Based on Black Chromium: Influence of Electrodeposition Parameters in the Absorption of Surfaces. **Materials Research**, v. 22, n. 2, 2019.

MEDEIROS, I. D. M. **Obtenção de filmes absorvedores solares à base de cromo: caracterização óptica e morfológica.** Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2020.

OLIVEIRA, B. F.; ANDRADE, C. R.; MENESES, M. F. O.; SILVA, K. C. G. **Effect of Deposition Parameters on Morphology and Optical Properties of Multilayer Selective Solar Surfaces (Mo/Si).** eNergetics 2020: 6th Virtual International Conference on Science, Technology and Management in Energy, 2020.

OLIVEIRA, A. S. **Avaliação da influência de tratamentos superficiais na eficiência térmica de superfícies seletivas obtidas via sputtering.** Dissertação (Mestrado em Energias Renováveis), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2021.

ORIGIN LAB. **15.4 Interpreting Regression Results.** Disponível em: <<https://www.originlab.com/doc/Origin-Help/Interpret-Regression-Results>>. Acesso em: jul. 2021.

PEREIRA, G. F. **Superfícies seletivas absorvedoras com base em CrO<sub>3</sub>: avaliação dos tratamentos dos substratos e influência nas propriedades ópticas dos filmes.** Dissertação (Mestrado em Energias Renováveis), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

POMPELLI, M. F.; OROZCO, A. J.; OLIVEIRA, M. T.; RODRIGUES, B. R. M.; BARBOSA, M. O.; SANTOS, M. G.; OLIVEIRA, A. F. M.; ALMEIDA-CORTEZ, J. S. Crise energética mundial e o papel do Brasil na problemática de biocombustíveis - Global energy crisis and the Brazilian role in the bio-fuels issue. **Agronomía Colombiana**, v. 29, n. 2, p. 231–240, 2011.

SANI, E.; MERCATELLI, L.; JANFRANCESCO, D.; SANS, J. L.; SCITI, D. Ultra-High Temperature Ceramics for solar receivers: spectral and high-temperature emittance characterization. **Journal Of The European Optical Society-Rapid Publications**, v. 7, n. 12052, 2012.

SELVAKUMAR, N.; BARSHILIA, H. C. Review of physical vapor deposited (PVD) spectrally selective coatings for mid- and high-temperature solar thermal applications. **Solar Energy Materials and Solar Cells**, v. 98, p. 1–23, 2012.

SILVA NETO, J. F. **Desenvolvimento de Superfícies Seletivas para Coletores Solares com Deposição Multicamadas** Desenvolvimento de Superfícies Seletivas para Coletores Solares com Deposição Multicamadas de Cr e SiO<sub>2</sub>. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica), Universidade Federal da Paraíba, 2017.

SILVA NETO, J. F.; TORRES, S. M.; GOMES, K. C.; LIMA FILHO, M. R. F.; GOMES, R. M. Chromium silica co-sputtered graded Cermet for solar thermal collectors. **Solar Energy**, v. 193, n. September, p. 212– 219, 2019.

SOARES, S. B. **Otimização das propriedades de barreira de um sistema em multicamada para absorção seletiva da luz solar**. Dissertação (Mestrado em Física) – Universidade do Minho, Portugal, 2012.

SOLANGI, K. H.; ISLAM, M. R.; SAIDUR, R.; RAHIM, N. A.; FAYAZ, H. A review on global solar energy policy. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 15, n. 4, p. 2149–2163, maio 2011.

SOUSA, P. M.; SILVESTRE, A. J.; CONDE, O. Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> thin films grown at room temperature by low pressure laser chemical vapour deposition. **Thin Solid Films**, v. 519, p. 3653–3657, 2011.

SOUZA, A. C. de. **Produção de molibdênio metálico a partir da molibdenita de Carnaíba**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

UECKERDT, F.; BRECHA, R.; LUDERER, G. Analyzing major challenges of wind and solar variability in power systems. **Renewable Energy**, v. 81, p.1-10, 2015.

VOINOV, A.; ARODUDU, O.; DUREN, I.V.; MORALES, J.; QIN, L. Estimating the potential of roadside vegetation for bioenergy production. **Journal of Cleaner Production**, v. 102, p. 213-225, 2015.

XIAO, X.; MIAO, L.; XU, G.; LU, L.; SU, L.; SU, Z.; WANG, N.; TANEMURA, S. A facile process to prepare copper oxide thin films as solar selective absorbers. **Applied Surface Science**, v. 257, n. 24, p. 10729- 10736, 2011.

WASA, K.; KANNO, I.; KOTERA, H. **Handbook of Sputter Deposition Technology**, 2<sup>a</sup> Edição. Reino Unido. Elsevier, 2012.

WEISS, W.; ROMMEL, M. **Process Heat Collectors: State-of-the-Art Within Task 33/IV**, IEA SHC-Task 33 and Solar PACES-Task IV: Solar Heat for Industrial Processes, 2008.

# OTIMIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DE UM REATOR ELETROLÍTICO EM FLUXO CONTÍNUO PARA TRATAMENTO DE EFLUENTE TÊXTIL UTILIZANDO ELETRODOS DE ALUMÍNIO E DE FERRO

Gleice Kelly Rodrigues do Nascimento<sup>1</sup>. Dennis Patrício de Araújo Alexandre<sup>2</sup>. Romildo Henrique dos Anjos Júnior<sup>3</sup>. Carmem Lúcia Moreira Gadelha<sup>4</sup>

## RESUMO

A eletrocoagulação é uma tecnologia promissora na redução de poluentes de efluentes industriais. Portanto, a presente pesquisa avaliou a eficiência desse processo, operando em fluxo contínuo, no tratamento de efluente têxtil. Adotou-se o planejamento fatorial  $2^3$  com repetição do ponto central, tendo como fatores independentes o pH, a condutividade do efluente e o tempo de processo. Foram analisadas a turbidez, cor verdadeira e remoção do corante. O teste 9 (pH 7, tempo 20 minutos e condutividade 1750  $\mu\text{s}/\text{cm}$ ), em fluxo contínuo, promoveu a maior remoção de cor (100%). Já a maior eficiência da remoção do corante (100%), no mesmo sistema de fluxo, ocorreu nos testes 2 (pH 4, tempo 10 minutos e condutividade 3000  $\mu\text{s}/\text{cm}$ ), 6 (pH 4, tempo 30 minutos e condutividade 3000  $\mu\text{s}/\text{cm}$ ) e 8 (pH 10, tempo 30 minutos e condutividade 3000  $\mu\text{s}/\text{cm}$ ). A turbidez aumentou significativamente após o processo, indicando a necessidade de um tratamento complementar.

Palavras-chave: Eletrocoagulação. Efluente. Têxtil. Tratamento.

---

Tratamento de efluentes industriais pelo processo eletrolítico: Otimização das condições de operação de um reator eletrolítico em fluxo contínuo para tratamento de efluente têxtil utilizando eletrodos de alumínio e de ferro

<sup>1</sup> Estudante de Iniciação Científica: Gleice Kelly Rodrigues do Nascimento. (E-mail: gleicekelly575@gmail.com, telefone: 83 98826-9199)

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

<sup>4</sup> Orientadora: Carmem Lúcia Moreira Gadelha (E-mail: carmemgadelha@yahoo.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Este capítulo apresenta os resultados obtidos no desenvolvimento do plano de trabalho intitulado “Otimização das condições de operação de um reator eletrolítico em fluxo contínuo para tratamento de efluente têxtil utilizando eletrodos de alumínio e de ferro”, inserido em projeto de Iniciação Científica (IC), orientado pela Professora Dra. Carmem Lúcia Moreira Gadelha, na vigência 2020-2021.

O estudo foi realizado por causa da importância da atividade da indústria têxtil no Brasil, tendo como consequências danos causados ao meio ambiente pelos efluentes gerados no seu processo produtivo. Dentre as tecnologias apontadas para minimizar as problemáticas desencadeadas por esses efluentes se destaca a eletrocoagulação, apresentando-se promissora e vantajosa na redução de cor e degradação do corante. Diante dessa realidade, a pesquisa teve como objetivo avaliar o desempenho (eficiência) do processo de eletrocoagulação aplicado ao tratamento de efluente têxtil real, utilizando reator eletroquímico de fluxo contínuo. Entretanto, devido à pandemia do COVID-19, no desenvolvimento da pesquisa foi utilizado um efluente sintético, preparado em laboratório. De forma complementar, foi realizado um comparativo com o sistema em batelada.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A conservação dos recursos hídricos, em todo o mundo, está sendo ameaçada pelas atividades humanas em consequência do lançamento de efluentes industriais (principalmente) não tratados adequadamente. (MENON, 2020).

Nesse contexto, se destaca a atividade têxtil, de extrema relevância na economia brasileira (SANTIN, 2018). Ela promove a geração de efluentes que podem conter, em sua composição, uma elevada quantidade de compostos aromatizantes, pH variado, temperatura elevada e presença expressiva de corantes. Essas características tornam os seus efluentes tóxicos, apresentando, também, DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio elevada e cores acentuadas (MENON, 2020).



Dentre as características mencionadas, uma das principais preocupações está relacionada ao corante, pois, cerca de 15% dele é descartado no meio ambiente devido à perda que ocorre no processo de produção da indústria têxtil, que envolve sínteses complexas. (MENON, 2020). Esse corante, ao ser lançado junto com o efluente no corpo hídrico, impede a penetração de luz solar nas camadas mais profundas, alterando a atividade fotossintética do meio, resultando em deterioração da qualidade da água, diminuindo a solubilidade de oxigênio (LALNUNHLIMI, 2016).

Com a finalidade de evitar que esses impactos ocorram várias tecnologias de tratamento são estudadas, no entanto, não são capazes de degradar todos os compostos presentes no efluente industrial, a exemplo, o corante. (TOMASSONI, 2019). Nesse contexto, a eletrocoagulação é apontada como uma tecnologia promissora no tratamento do efluente da indústria têxtil.

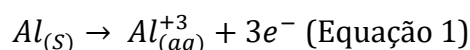
A eletrocoagulação é um processo que utiliza o princípio eletrolítico, por meio da adoção de eletrodos metálicos submersos a uma solução com uma condutividade satisfatória. Recorrentemente são utilizados eletrodos de ferro ou de alumínio por apresentarem menores custos.

Os eletrodos mencionados são interligados e submetidos à corrente elétrica, em que, a partir disso, ocorre a oxidação do ânodo (eletrodo de sacrifício), liberando íons do material. Simultaneamente a oxidação do ânodo, ocorre à redução do cátodo, que promove a liberação de hidroxilas e gás hidrogênio proveniente da água. Os íons e as hidroxilas reagem entre si formando o coagulante que atuará no poluente. O gás hidrogênio, por sua vez, possui a função de promover a flotação das partículas coaguladas. (BIASSIO, 2020).

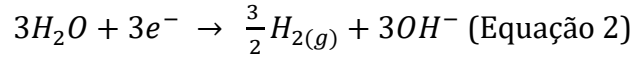
De acordo com Ritter (2016), as reações que constituem o processo de eletrocoagulação com uso de eletrodos de alumínio e de ferro podem ser observadas nas Equações de 1 a 11.

Com o uso dos eletrodos de alumínio:

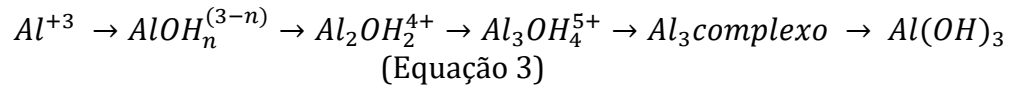
Reação no ânodo:



Reação no cátodo:



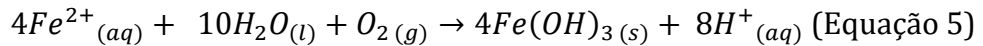
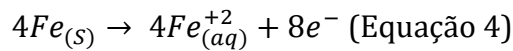
Reação global durante a eletrolise:



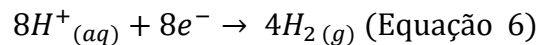
Com uso dos eletrodos de ferro:

*Mecanismo 1*

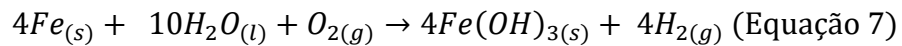
Reação no ânodo:



Reação no cátodo:

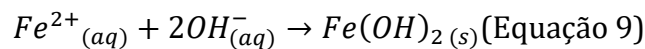
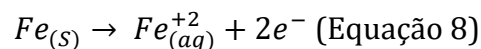


Reação global:

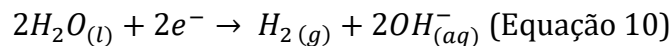


*Mecanismo 2*

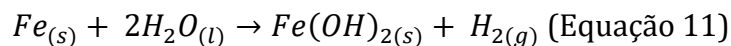
Reação no ânodo:



Reação no cátodo:



Reação global:



O processo de eletrocoagulação apresenta diversas vantagens, dentre elas, estão: simplicidade de operação; eficiência na remoção de poluentes (entre eles o corante); baixo custo; ausência da utilização de produtos químicos; flexibilidade e versatilidade no tratamento de diferentes tipos de efluentes e menor geração de passivos ambientais.

(TAUFER, 2017). Em contrapartida, as principais desvantagens estão relacionadas ao desgaste dos eletrodos, consumo de energia elétrica e a necessidade de uma boa condutividade. (BIASSIO, 2020; NONATO, 2017).

Apesar das vantagens superarem as desvantagens, há diversos fatores que podem influenciar ou limitar o processo de eletrocoagulação, dentre os principais encontram-se: tempo de tratamento, espaçamento entre os eletrodos, condutividade, pH, densidade de corrente, natureza do efluente. (TAUFER, 2017). Assim, para se obter uma melhor eficiência do processo, é necessário promover análise e combinação dos diversos fatores de forma que se obtenha uma condição ótima.

Para determinar a condição ótima, pode se aplicar o planejamento fatorial. O planejamento fatorial contempla fatores que influenciam o processo bem como os seus respectivos níveis. Dessa forma, é possível avaliar quantitativamente a influência dos fatores com relação a variável dependente analisada, bem como as suas interações.

A partir do planejamento experimental, alguns autores obtiveram excelentes resultados no tratamento de efluente têxtil bem como de outros segmentos industriais pelo processo de eletrocoagulação. Menon (2020), promovendo o tratamento de efluente têxtil, com pH 3, distância entre eletrodos de 3 cm, corrente aplicada de  $200 \text{ A}\cdot\text{m}^{-2}$ , tempo de tratamento de 15 minutos, obteve a remoção dos parâmetros cor (Abs. 510 nm), compostos aromáticos, turbidez e COD, em 92%, 82%, 82% e 64%, respectivamente.

Tomassoni (2019), no tratamento de efluente têxtil, com as condições operacionais de pH 3, intensidade da corrente de 33 A e tempo de tratamento de 30 minutos, obteve eficiência na remoção do parâmetro cor em até 97,3%.

Biassio (2020), promovendo o estudo da eletrocoagulação para o reuso de efluente na indústria de produção de eucalipto, nas melhores condições, obteve a redução de 80% da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e 95% da Demanda Química de Oxigênio (DQO). Além disso, foi observada a diminuição da condutividade elétrica, ou seja, indicando a remoção de sais e metais.

O processo eletrolítico pode ser aplicado, em relação ao fluxo, em batelada ou fluxo contínuo. Na literatura é possível encontrar uma maior variedade de estudos de sistemas em batelada em comparação ao de fluxo contínuo que, trata-se de um sistema que mais se aproxima de condições de uma escala real. (BENZAZZI, 2013). Como são de sistemas com

fluxos distintos, os fatores que influenciam o processo de eletrocoagulação podem se comportar de forma diferenciada em ambos. Diante dessa realidade, se faz necessário estudar comparativamente a eficiência do processo em ambos sistemas.

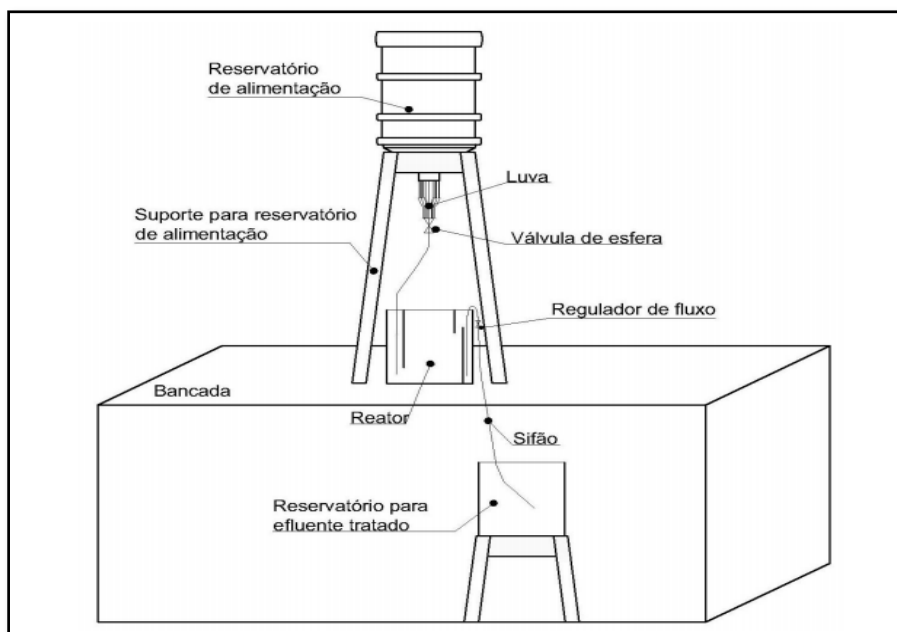
## METODOLOGIA

### *Dimensionamento do sistema eletrolítico de fluxo contínuo*

O sistema de fluxo contínuo é constituído por um reservatório (alimentador do sistema) e um reator (onde ocorre o processo de eletrofloculação). O reservatório consiste em uma garrafa de água mineral de 20 litros que permanece ligada ao reator por uma mangueira. Por sua vez, esta mangueira possui uma perfuração que permite a regulação do nível desejado do efluente no reator. Assim, esse arranjo proporcionou a permanência constante do nível no reator, pois, a vazão do efluente tratado (deixando o reator) era igual ao que a garrafa (reservatório alimentador) liberava de efluente, do seu interior. (Figuras 1 e 2)

No interior do reator utilizou-se um suporte de placas (eletrodos) com dimensões de 9,5 x 13 x 17,5 cm e 23 ranhuras com o espaçamento de 0,5 cm entre elas. Essa configuração permitiu a variação dos espaçamentos necessários no planejamento fatorial. Nos experimentos utilizou-se 5 placas com dimensões de 8,5 x 15,4 cm e as placas das extremidades permaneceram conectadas a uma fonte de corrente contínua de 12 volts por meio de pontas de prova do tipo “jacaré”.

**Figura 1** - Esquema: Sistema eletrolítico em fluxo contínuo



Fonte: Rocha (2020)

**Figura 2** - Registro fotográfico: Sistema eletrolítico em fluxo contínuo



Fonte: Os autores (2021)

### Preparo das soluções de corante sintético

Para simulação do efluente têxtil foi utilizado o corante Direct Blue 151 e água oriunda da Companhia de Água e Esgoto da Paraíba (CAGEPA). A solução preparada apresentou concentração de aproximadamente, 20 mg/L de corante. Com a finalidade de aumentar a condutividade elétrica (indispensável para a eletrofloculação) e corrigir o pH da solução, utilizou-se cloreto de sódio (NaCl) e  $H_2SO_4$  (5N) ou  $NaOH$  (6N).

### Planejamento fatorial dos experimentos

Os testes foram realizados utilizando o planejamento fatorial  $2^3$  com duas repetições do ponto central, tendo como fatores o pH, tempo de detenção hidráulica (TDH) e condutividade. Os fatores com os seus respectivos níveis foram combinados resultando 10 testes (Tabela 2).

**Tabela 1** – Fatores e níveis do planejamento fatorial

Fatores	Níveis		
	-1	0	+1
pH	4	7	10
Tempo (min)	10	20	30
Condutividade	500	1750	3000

Fonte: Os autores (2021)

**Tabela 2** - Fatores e níveis utilizados no planejamento fatorial  $2^3$  com ponto central.

(continua)

Experimento	pH	Tempo (min)	Condutividade ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ )
1	4	10	500
2	4	10	3000
3	10	10	500
4	10	10	3000

**Tabela 3** - Fatores e níveis utilizados no planejamento fatorial 2<sup>3</sup> com ponto central.  
(conclusão)

<b>Experimento</b>	<b>pH</b>	<b>Tempo (min)</b>	<b>Condutividade (µs/cm)</b>
5	4	30	500
6	4	30	3000
7	10	30	500
8	10	30	3000
9	7	20	1750
10	7	20	1750

Fonte: Os autores (2021)

#### *Análises físico-químicas*

Em cada teste foi analisado o pH, condutividade, turbidez, cor verdadeira e degradação do corante (Quadro 1). Para isso, seguiu-se a metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2017). No que diz respeito ao parâmetro turbidez, a amostra foi analisada imediatamente após ao processo de eletrocoagulação (homogeneizada) e após uma hora (decantada), como sugerido por Menon *et al.* (2020) e Tomassoni *et al.* (2019).

**Quadro 1** – Parâmetros e os seus respectivos métodos e equipamentos

<b>Parâmetro físico-químico</b>	<b>Método</b>	<b>Equipamento</b>
pH	Eléctrométrico	pHmetro de bancada Quimis
Turbidez	Neflométrico	Turbidímetro de bancada
Condutividade	Eletrométrico	Condutivímetro
Cor	Espectrofotométrico	Espectrofotômetro visível digital Quimis Q7980RM
Concentração do corante	Espectrofotométrico	Espectrofotômetro visível digital Quimis Q7980RM

Fonte: Os autores (2021)

### *Desempenho do processo*

Para analisar a eficiência do processo eletrolítico sobre a cor verdadeira e concentração do corante, empregou-se a Equação utilizada por Santos, 2019. (Equação 12).

$$E = \left(\frac{P_i - P_f}{P_i}\right) \times 100 \quad (\text{Equação 12})$$

Em que:

E – Eficiência de remoção (%)

$P_i$  – Parâmetro antes do tratamento por eletrofloculação

$P_f$  – Parâmetro depois do tratamento por eletrofloculação

### *Determinação dos efeitos das variáveis independentes nas respostas*

Com a finalidade de desenvolver uma análise estatística, os resultados encontrados antes e após o tratamento de eletrocoagulação foram aplicados no software STATISTICA. Essa etapa foi realizada objetivando verificar a influência dos fatores independentes (pH, tempo e condutividade) sobre as variáveis dependentes (concentração do corante e cor verdadeira).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Influência do processo eletrolítico no tratamento de efluente têxtil sintético*

A partir da execução do planejamento fatorial foi possível promover a comparação dos parâmetros antes e após o processo eletrolítico (Tabela 3). Com relação a turbidez e a cor verdadeira, pode-se perceber a eficiência também a partir de uma análise visual. (Figura 3)



**Tabela 4** – Resultados das análises antes e depois do processo eletrolítico em fluxo contínuo

Teste	pH		Turbidez (NTU)			Concentração do corante (mg/L)			Cor		
	Inicial	Final	Inicial	Final (homog.)	Final (decantada)	Inicial	Final	Ef (%)	Inicial	Final	Ef (%)
1	4	4.5	6.6	21	10.5	15.25	2.56	83.21	356.9	59.8	83.24
2	4	5.35	5.3	119	51	14.5	0	100.00	360.76	9.64	97.33
3	10	9.05	6.4	16	10.04	16.05	1.3	91.90	414.77	67.52	83.72
4	10	9.08	2.9	18.1	3.4	16.38	0.32	98.05	407.06	25.077	93.84
5	4	4.96	6.2	40	14.3	12.77	0.41	96.79	291.3	63.66	78.15
6	4	8.69	5.2	16.5	0.03	14.5	0	100.00	360.76	5.79	98.40
7	10	9.06	6.4	13.8	2.4	16.05	0.32	98.01	414.78	75.24	81.86
8	10	9	2.3	22	4.4	16.8	0	100.00	507.37	44.37	91.25
9	7	8.97	4.5	//	1.4	11.18	0	100.00	268.16	17.36	93.53
10	7	8.32	5.1	23	6.8	17	1.21	92.88	383.9	28.94	92.46

Fonte: Os autores (2021)

**Figura 3** – Amostras antes (a) e após (b) o processo eletrolítico

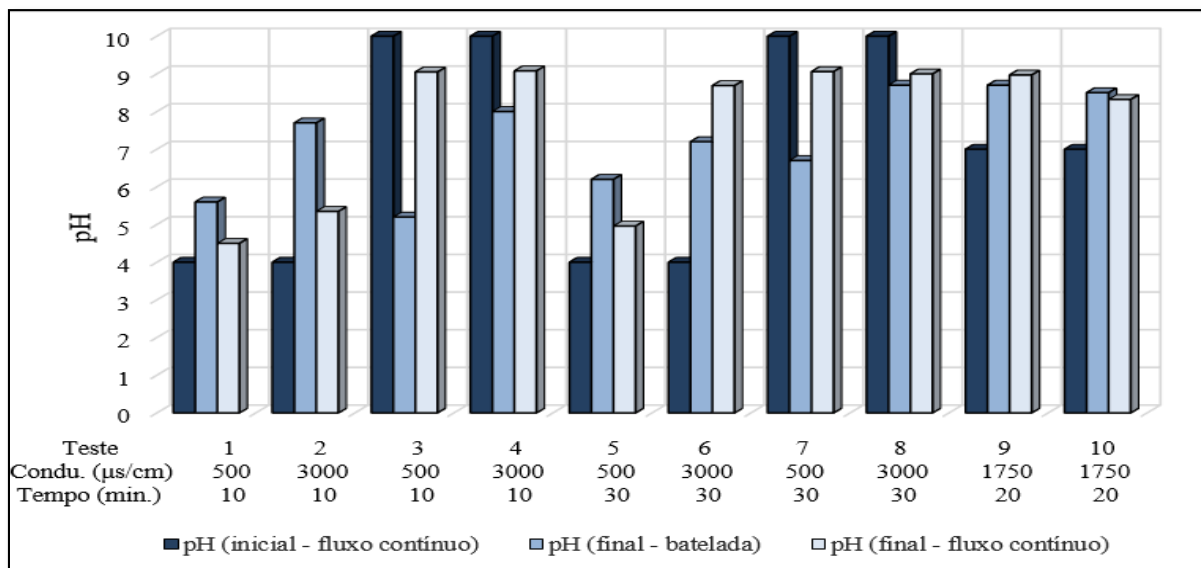


Fonte: Os autores (2021)

Com a finalidade de facilitar a comparação entre os resultados dos testes do sistema em fluxo contínuo e do tratamento eletrolítico em batelada, foram elaborados gráficos utilizando software Excel, que estão dispostos nos itens seguintes.

Com relação ao parâmetro pH, o gráfico que apresenta a variação do pH dos planejamentos que utilizaram placas de alumínio e de ferro, podem ser observados na Figura 4.

**Figura 4** - Variação do pH – planejamentos do sistema em fluxo contínuo e em batelada



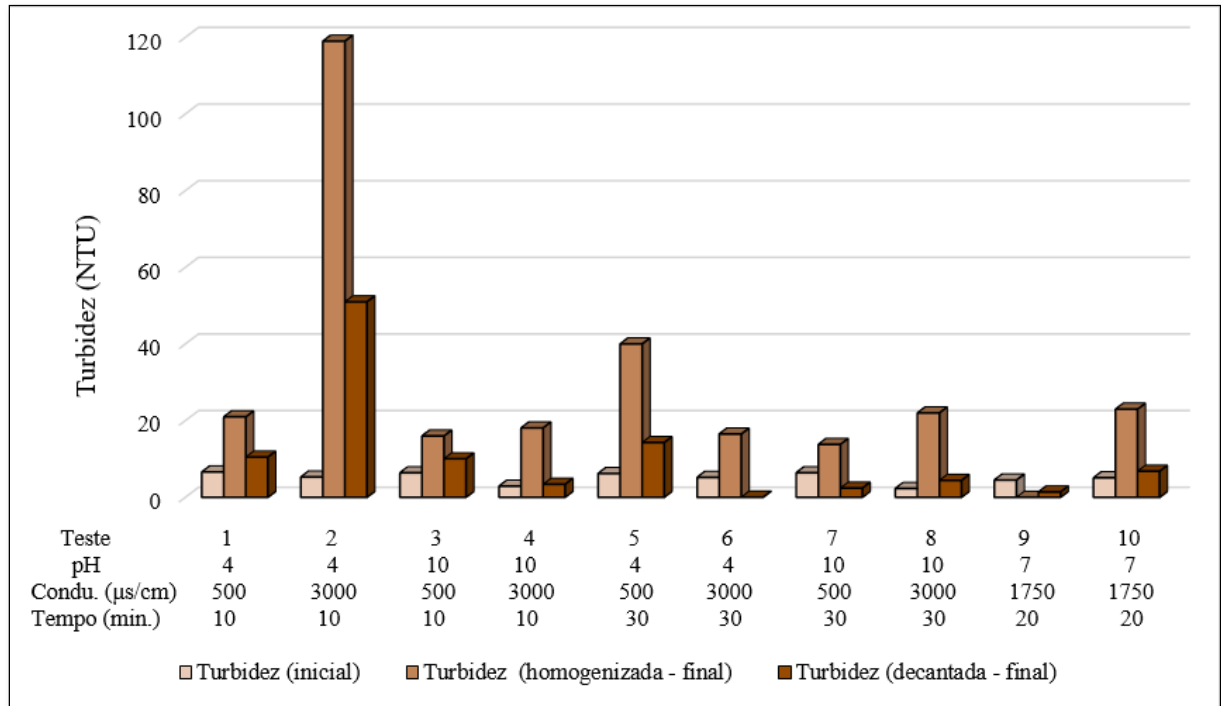
Fonte: Os autores (2021)

Os testes 1, 2, 5 e 6 que possuíam pH inicial 4 apresentaram um aumento significativo de pH no sistema em fluxo contínuo e em batelada, no entanto, no último sistema mencionado, na maioria dos testes o aumento foi superior. Em contrapartida, os testes que apresentaram o pH inicial 10 (testes 3, 4, 7 e 8), após o processo eletrolítico, sofreram uma diminuição no pH, no entanto, essa diminuição foi mais evidenciada no sistema em batelada.

O comportamento do pH mencionado é justificado como sendo uma das características do processo. A eletrocoagulação é conhecida como uma técnica neutralizadora, pois o pH tende a diminuir quando se encontra inicialmente acima de 9 e tende a aumentar quando o pH inicial é inferior a 7. (BIASSIO, 2020).

Em relação a turbidez, os resultados referentes à turbidez das amostras homogeneizadas e decantadas, tratadas pelo processo eletrolítico em fluxo contínuo, estão dispostos da Figura 5.

**Figura 5** - Turbidez inicial e final dos testes realizados em fluxo contínuo



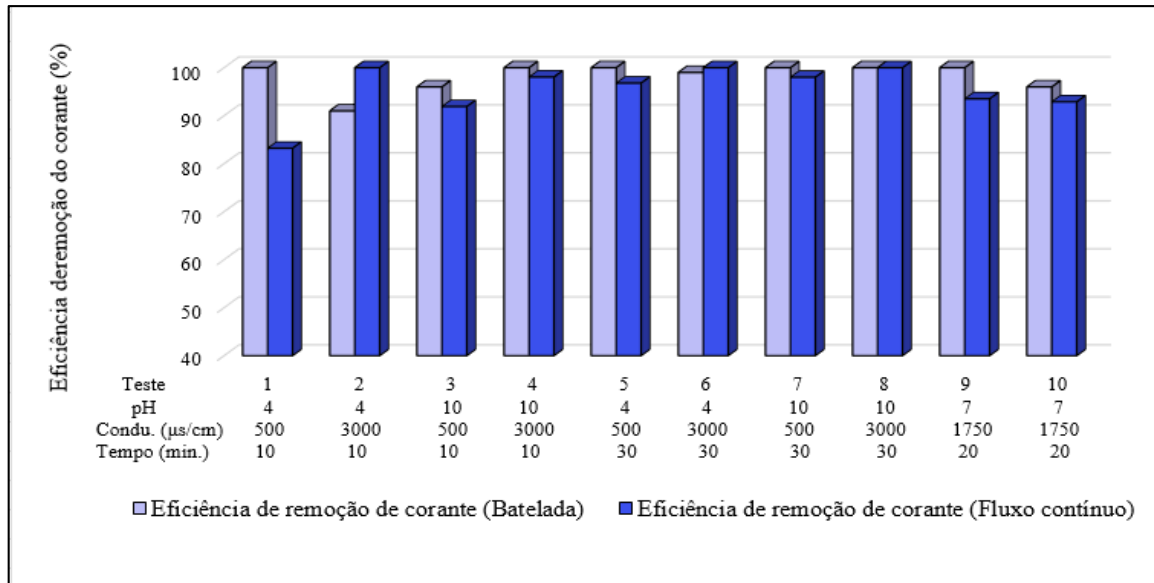
Fonte: Os autores (2021)

Todos os testes do planejamento fatorial em fluxo contínuo sofreram aumento da turbidez após o processo de eletrocoagulação (Figura. 5), destacando-se o teste 2 (pH 4, tempo 10 minutos e condutividade de 3000  $\mu\text{s}/\text{cm}$ ). Esse fato pode ter ocorrido em consequência da suspensão das moléculas do corante que foram coaguladas no tratamento, em que antes do processo, estavam dissolvidas no efluente sintético. (SANTOS *et al.*, 2019).

Em contrapartida, após aguardar 1 hora para analisar a turbidez da amostra, foi possível verificar a diminuição significativa da turbidez, no entanto, na maioria dos testes, a turbidez final da amostra decantada permaneceu ainda superior à turbidez inicial (antes do processo). Essa realidade não foi observada por Menon *et al.* (2020), em que após analisar a turbidez da amostra que passou pelo processo de sedimentação por 1 hora, observou a turbidez inferior a inicial.

Outro parâmetro avaliado e de grande importância consiste na degradação do corante. Na Figura 6 é possível observar os resultados da remoção do corante no tratamento do efluente em fluxo contínuo e em batelada.

**Figura 6** - Eficiência na remoção de corante em Batelada e em Fluxo contínuo



Fonte: Os autores (2021)

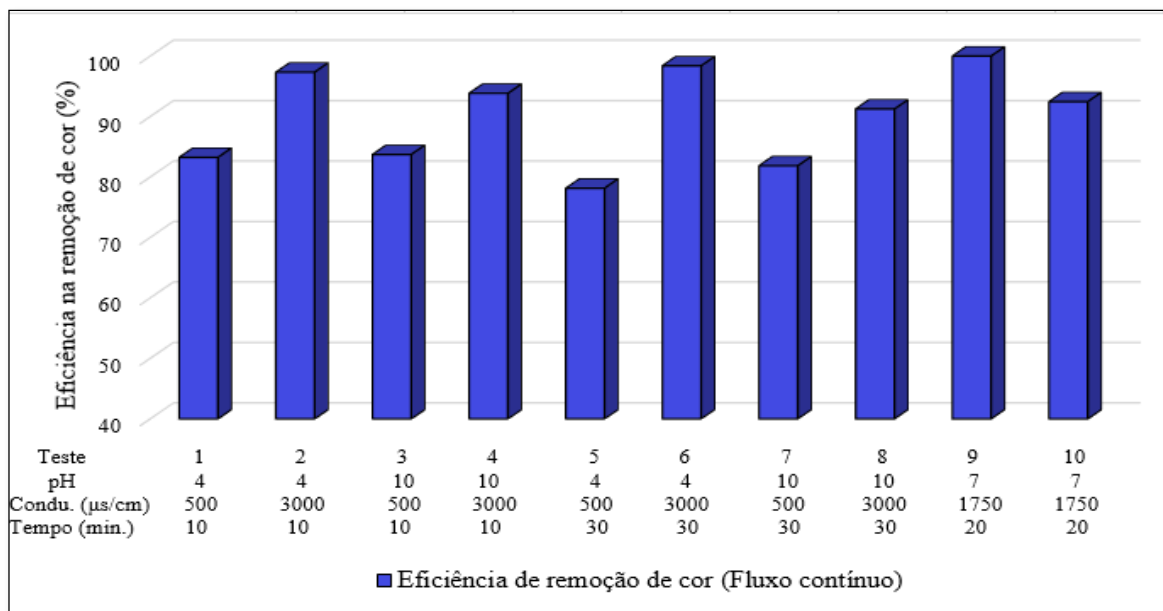
Os resultados dos testes do processo de eletrocoagulação em batelada apresentaram eficiências superiores a 90%, de forma que em 6 testes (1, 4, 5, 7, 8 e 9), foi possível remover 100% do corante. A menor remoção ocorreu no teste 2 (pH 10, tempo 30 minutos e condutividade de 3000 µs/cm), correspondendo a 91%. (Figura 6)

Dos testes que apresentaram eficiência de remoção de 100%, a maioria tinha o pH inicial 10. Essa realidade é justificada em decorrência do pH. Quando esse parâmetro na amostra é elevado, ocorre o aumento da dissolução do ânodo, que por sua vez, aumenta o número de flocos e conseqüentemente promove uma maior remoção do poluente. (TOMASSONI *et al.*, 2019). Em contrapartida, Menon *et al.* (2020) e Santos *et al.* (2019) observou uma tendência de obter melhores resultados quando o pH é ácido.

No que diz respeito aos testes em fluxo contínuo, a eficiência de remoção foi inferior, tendo como o menor valor de remoção correspondente a 83,21%, o qual, ocorreu no teste 1 (pH 4, tempo de 10 minutos e condutividade de 500 µs/cm). Além disso, notou-se que o teste 8 (pH 10, tempo de 30 minutos e condutividade de 3000 µs/cm) foi o único a possuir o mesmo resultado tanto em fluxo contínuo quanto em batelada. Apesar de nos demais testes terem ocorrido variação no resultado entre os fluxos, ainda assim manteve-se uma elevada eficiência na degradação do corante.

Com relação ao parâmetro cor, em consequência de Nascimento (2018) não ter realizado a análise do parâmetro cor verdadeira, na Figura 7 consta apenas os resultados da eficiência na remoção de cor verdadeira no tratamento eletrolítico em fluxo contínuo.

**Figura 7** - Eficiência na remoção de cor verdadeira em Batelada e em Fluxo contínuo



Fonte: Os autores (2021)

No que diz respeito ao parâmetro cor verdadeira, para o tratamento do efluente em fluxo contínuo, observou-se que a maior eficiência de remoção ocorreu no teste 9 (pH 7, tempo de 20 minutos e condutividade de 1750 µs/cm), correspondendo à 100 %. De acordo com Ritter (2016), a remoção do parâmetro cor é mais efetiva na faixa de pH compreendida entre 4,0 e 7,8, no entanto, também foi possível obter bons resultados no pH básico. (Figura 7).

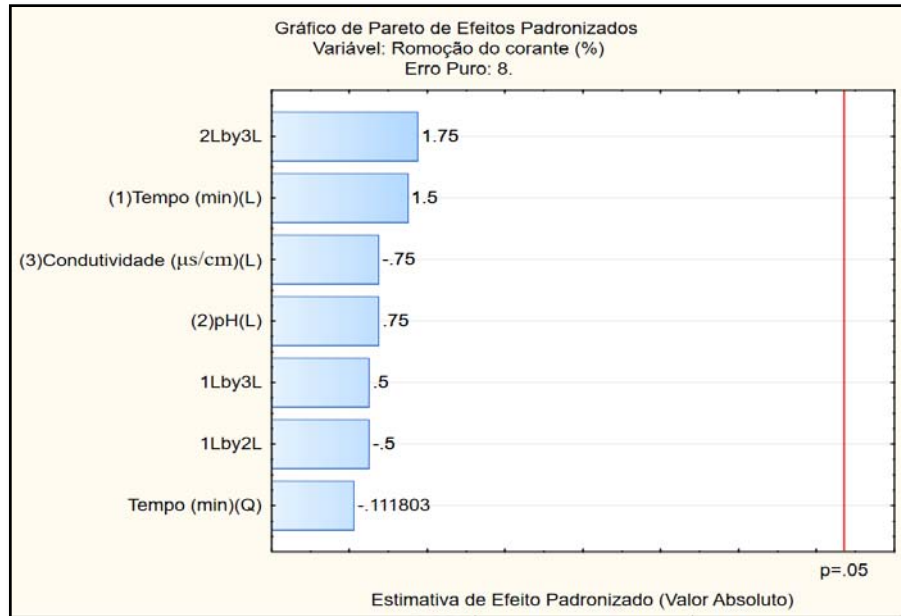
A menor eficiência, no que diz respeito a cor, ocorreu no teste 5 (pH 4, tempo de 30 minutos e condutividade de 500 µs/cm), correspondendo à 78,15%. Diante disso, pode se afirmar que o processo de eletrocoagulação foi mais eficiente na degradação do corante em comparação com a remoção de cor verdadeira.

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº430/2001 não estabelece limites máximos para a cor, no entanto, corresse parâmetro no efluente não poderá promover nenhuma alteração nas características naturais do corpo receptor.

*Determinação dos efeitos das variáveis independentes nas respostas*

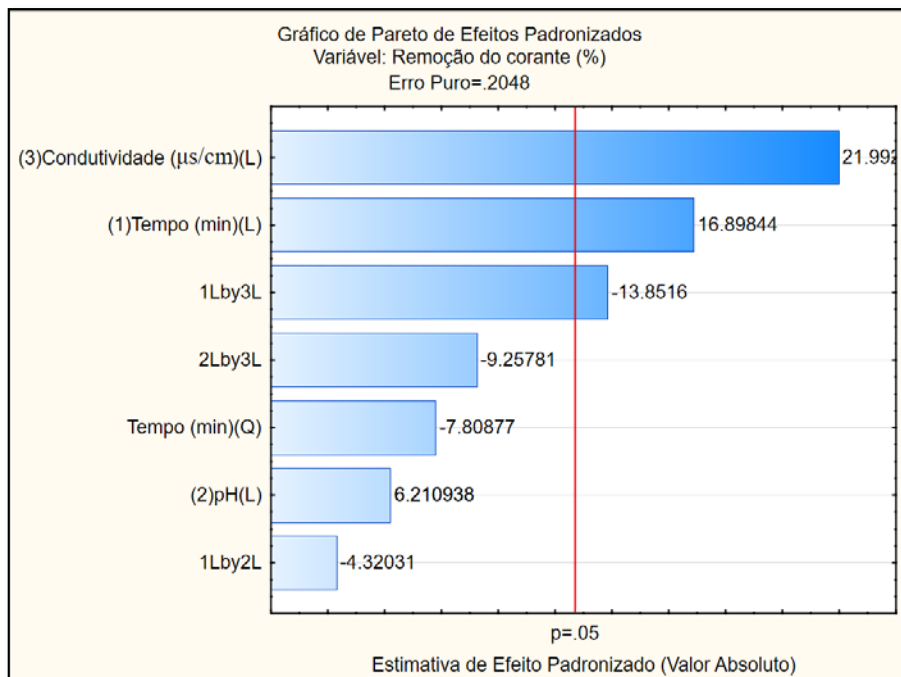
Os gráficos de Pareto correspondentes as influencias dos fatores independentes sobre a remoção de cor e do corante estão dispostos nas Figuras 8, 9 e 10.

**Figura 8** – Diagrama de Pareto para a variável dependente remoção do corante (%) (Batelada)



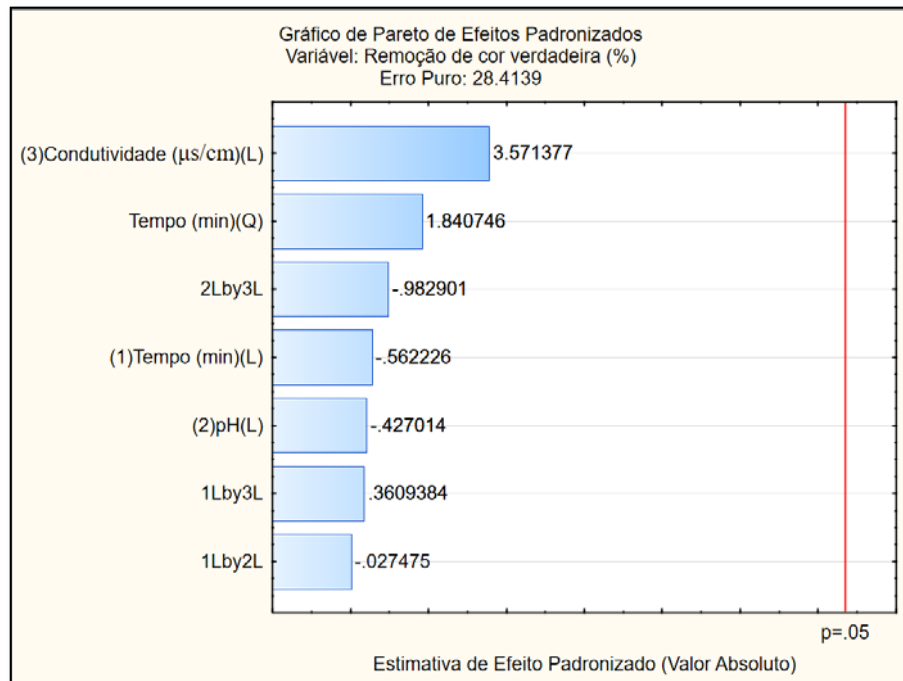
Fonte: Os autores (2021)

**Figura 9** – Diagrama de Pareto para a variável dependente remoção do corante (%) (Fluxo contínuo)



Fonte: Os autores (2021)

**Figura 10** – Diagrama de Pareto para a variável dependente remoção de cor verdadeira (%) (Fluxo contínuo)



Fonte: Os autores (2021)

Os gráficos de Pareto apresentam a influência dos fatores independentes, com 95% de confiança, sobre os resultados obtidos. As barras laterais apresentam os resultados dos efeitos das variáveis lineares (L), quadráticas (Q) e de interação linear entre os fatores independentes (pH, condutividade e tempo). Quando as barras atingem a linha vermelha ( $p=0,05$ ), é possível afirmar que o fator ou a combinação entre eles promoveu influência significativa nos resultados. (TOMASSONI *et al.*, 2018).

A partir da Figura 9, é possível observar que o fator independente condutividade e em seguida o tempo, bem como as suas interações em termos lineares das variáveis, foram os fatores que influenciaram na remoção do corante em sistema de fluxo contínuo tendo como destaque, a condutividade.

A condutividade influenciou de forma positiva a remoção do corante (Figura 8), portanto, quanto maior a condutividade, maior a eficiência. Essa realidade é justificada em função do valor da condutividade, de quanto maior será a quantidade de íons no meio, implicando em uma maior capacidade de condução de corrente elétrica e

consequentemente maior número de rações eletrolíticas que poderão remover maiores quantidades de contaminantes. (NONATO, 2017).

Em relação ao tempo, a influência também foi positiva, portanto, quanto maior o tempo, maior será a eficiência da remoção do corante. Em contrapartida, para a remoção do corante em sistema em batelada e remoção de cor verdadeira em fluxo contínuo os fatores independentes com as suas respectivas combinações não promoveram uma influência significativa sobre os resultados. (Figuras 8 e 10)

## CONCLUSÕES

A partir da utilização de efluente sintético, pode – se observar que a eletrocoagulação é uma tecnologia promissora no tratamento de efluentes da indústria têxtil, o qual proporcionou elevada eficiência na remoção do corante e cor verdadeira.

No que diz respeito ao confronto do tratamento do efluente têxtil em fluxo contínuo e em batelada, notou-se que a variação do pH foi semelhante. Em relação à remoção do corante, o sistema em batelada apresentou eficiência mais elevada em comparação ao sistema em fluxo contínuo, no entanto, o último mencionado manteve, na maioria dos testes, eficiência superior à 90%.

Em relação à turbidez, pode-se observar que a eletrocoagulação promove o aumento desse parâmetro, no entanto, nota-se que as partículas são facilmente decantáveis. Essa realidade indica a possibilidade da utilização de filtro como um tratamento complementar.

## Perspectivas

Através do presente trabalho, foi possível observar que a utilização de um reator eletrolítico em fluxo contínuo, com eletrodos de alumínio, se constitui em um potencial sistema alternativo de tratamento de efluentes provenientes da indústria têxtil. Esse resultado é de extrema importância, uma vez que, o processo eletrolítico em fluxo contínuo é pouco relatado na literatura. Além disso, através da pesquisa foi identificado



que no sistema eletrolítico em fluxo contínuo é possível obter resultados semelhantes ao sistema em batelada.

Em consequência a pandemia da COVID-19, não foi possível desenvolver a pesquisa com o efluente real, diante disso, empregou-se o efluente sintético (solução produzida em laboratório).

Em consequência do tempo reduzido de disponibilidade do laboratório, não foi possível repetir os testes do planejamento fatorial em fluxo contínuo, portanto, sugere-se que sejam replicados com a finalidade de confirmar os resultados. Além disso, indica-se a necessidade de posteriormente substituir o efluente sintético pelo efluente real.

## REFERÊNCIAS

American Public Health Association – APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd edition. Washington, DC 20001-370, 2017.

BENAZZI, T. L. **Otimização de um Sistema de Eletrofloculação em Fluxo Contínuo para o Tratamento de Efluentes Líquidos das Indústrias de Laticínios**. 2013. 121 f. Tese (Doutorado) - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, 2013.

BIASSIO, V.; CAMPOS, J. S. de C. Aplicação da eletrocoagulação para reúso de efluente na indústria de produção de eucalipto. **Revista Dae**, São Paulo, p. 122-134, set. 2020.

MENON, B. C. *et al.* Avaliação do processo de eletrocoagulação no tratamento de efluentes têxteis. **Revista Dae**, São Paulo, v. 68, n. 222, p. 141-152, 00 mar. 2020.

NASCIMENTO, R.C. **Ensaio de Eletrocoagulação com Efluente da Confecção de Redes de Dormir Utilizando Eletrodos de Alumínio**. Programa de Iniciação Científica PIBIC/PIBITI/PIBIC-AF/PIVIC/PIVITI, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.

RITTER, M. T. **Influência do pH no Processo de Eletrocoagulação Aplicado a Efluentes Têxteis Tratados Biologicamente**. 2016. 72 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

SANTIN, G. **Avaliação do Tratamento de Efluentes Têxtil em Escala Laboratorial utilizando Diferentes Combinações com a Eletrofloculação**. 2018. 65 f. TCC

(Graduação) - Curso de Engenharia Química, Universidade de Caxias do Sul, Caixa do Sul, 2018.

SANTOS, B. S. dos; EYNG, E.; BITTENCOURT, P. R. S.; FRARE, L. M.; FLORES, É. L. de M.; COSTA, M. B. Continuous electrochemical reactor improved by the addition of Moringa oleífera lam extract. **Ambiente e Agua - An Interdisciplinary Journal Of Applied Science**, [S.L.], v. 14, n. 3, p. 1, 26 abr. 2019. Instituto de Pesquisas Ambientais em Bacias Hidrograficas (IPABHi).

TAUFER, G. *et al.* Uso de Ferramentas Quimiométricas para Otimização do Processo de Remoção de Fósforo por Eletrocoagulação. **Revista Virtual de Química**, [s. l.], v. 9, n. 4, p. 1734-1746, ago. 2017.

TOMASSONI, F. *et al.* Otimização da eletrocoagulação aplicada em efluente têxtil. **Revista Dae**, [S.L.], v. 67, n. 219, p. 89-102, out. 2019. Revista DAE.

## EFEITO DO TRATAMENTO SUPERFICIAL DOS SUBSTRATOS NAS ABSORTIVIDADES DE SUPERFÍCIES SOLARES MULTICAMADAS

Maycon Fagner de Oliveira Meneses<sup>1</sup>; Kelly Cristiane Gomes<sup>2</sup>

### RESUMO

Superfícies seletivas são revestimentos capazes de absorver o máximo da radiação solar incidente e minimizar as perdas térmicas por emissão, tornando os coletores solares mais eficientes. Este estudo avaliou a influência de diferentes tratamentos superficiais dos substratos de aço inoxidável (limpeza com detergente e eletropolimento) na absorptância e morfologia dos filmes multicamadas à base de molibdênio e dióxido de silício depositados pela técnica de *Magnetron Sputtering* sob diferentes conjuntos de parâmetros. As amostras foram caracterizadas por Perfilometria Óptica, Espectrofotometria UV-Vis-NIR e Infravermelho por Transformada de Fourier. O eletropolimento proporcionou baixíssima rugosidade superficial e, conseqüentemente, queda no nível de reflexão difusa, enquanto as amostras limpas em detergente apresentaram morfologias mais rugosas. A cobertura de sílica foi favorável para a absorptância dos filmes, com ganho absoluto de até 10%. Desse modo, as absorptâncias totais de todos os filmes produzidos foram inferiores a 85%.

**Palavras-Chave:** Energia Solar. Coletores Solares. Absorvedores Solares Multicamadas. *Magnetron Sputtering*. Molibdênio. Dióxido de Silício.

---

<sup>1</sup>maycon.menezes@cear.ufpb.br – (083 99944.0878)

<sup>2</sup>gomes@cear.ufpb.br – (083 99180.1344)

Projeto de pesquisa/Plano vinculado: Obtenção e caracterização de superfícies solares absorvedoras multicamadas/ Efeito do tratamento superficial dos substratos nas absorptividades de superfícies solares multicamadas

Telefone: 3216-7570 – E-mail: cgpaic2@gmail.com

## APRESENTAÇÃO

A energia é um fator importante para a sociedade moderna, estando presente em diversos setores que envolvem desde a satisfação das necessidades básicas do homem (alimentação, moradia, lazer) até atividades que promovem o desenvolvimento socioeconômico (indústria, comércio, agricultura). Sua demanda aumentou consideravelmente após a Revolução Industrial e foi suprida, principalmente, pela utilização de combustíveis fósseis, levando a um agravamento da degradação ambiental e do efeito estufa (POMPELLI *et al.*, 2011).

Nesse contexto, a busca por fontes renováveis de energia tem-se mostrado como uma alternativa para os danos provenientes dos impactos ambientais decorrentes da utilização de fontes de origem fóssil. Nesse sentido, as energias renováveis vêm ganhando destaque a nível mundial pelo crescimento e fortalecimento de pesquisas envolvendo o seu uso e avanço tecnológico (EDITORIAL, 2015; BERIZZI *et al.*, 2015; UECKERDT; BRECHA; LUDERER, 2015; VOINOV *et al.*, 2015).

Dentre essas fontes, destaca-se a energia solar, cujo aproveitamento pode se dar pela conversão térmica e pela conversão fotovoltaica. Dentro da área térmica, a energia do sol pode ser usada tanto para aquecimento como para geração de eletricidade. Ambas podem ser realizadas através de Sistemas Solares Térmicos (SST) que possuem como componente principal o coletor solar, que é um trocador especial de calor usado para promover o aquecimento do fluido de interesse (WEISS; ROMMEL, 2008; MARTINS, 2010).

No entanto, apesar da conversão solar térmica apresentar uma boa relação custo-benefício (SANI *et al.*, 2012), esta utilização encontra limitações quando se busca aquecer fluidos a temperaturas entre 100 e 400°C (média temperatura) ou acima de 400°C (alta temperatura), que estão associadas à alta emissão de calor por radiação e à baixa estabilidade térmica e óptica dos materiais nas faixas de temperatura descritas (INCROPERA *et al.*, 2019).

Como a emissão de calor por radiação é um fenômeno de superfície (INCROPERA *et al.*, 2019), foi proposto que os coletores solares fossem revestidos com materiais que

fossem bons absorvedores de radiação, bem como emitissem pouco calor (SHAFFER, 1958; KOKOROPOULOS *et al.*, 1959; TABOR, 1961; TEXEIRA; CARVALHO; LEITE, 2011).

Esse tipo de revestimento foi, inicialmente, proposto por Tabor (1961), sendo chamado de Superfície Solar Seletiva (SSS), cuja característica principal é a seletividade óptica, que consiste na capacidade de aumentar a absorção da radiação solar e reduzir as perdas térmicas por emissão na faixa do infravermelho (PETITJEAN; VANDER POORTEN, 1980; NAHA; MO; IGNATIEV, 1989; EHRMANN; REINEKE-KOCH, 2012; MEDEIROS *et al.*, 2019).

São diversos os parâmetros que influenciam na eficiência dessas superfícies e, portanto, muitos estudos (KREZNINGER; 1970; LEE, 2007; MARTINS, 2010; NUNES *et al.*, 2018; MEDEIROS *et al.*, 2019; SILVA NETO *et al.*, 2019) vêm sendo desenvolvidos com o objetivo de melhorar seu desempenho. Pode-se destacar, dentre esses parâmetros, tanto o tipo de material utilizado, quanto o método de fabricação. Estes, podem promover modificações nas propriedades ópticas (absortância e emitância) e morfológicas do revestimento, como a sua espessura, homogeneidade, microestrutura e rugosidade superficial (MADHUKESHWARA; PRAKASH, 2012; AMRI *et al.*, 2013; ATKINSON *et al.*, 2015; MEDEIROS *et al.*, 2017).

Além disso, é necessário que a técnica escolhida para deposição dos filmes garanta uma conversão solar térmica homogênea ao longo do coletor, como também uma boa aderência entre o substrato metálico e o revestimento seletivo, podendo ser fabricadas por Eletrodeposição, Evaporação, Pintura, Spray-pirólise, Sol-gel, Pulverização Catódica (*Sputtering*), entre outras (SANI *et al.*, 2012; SELVAKUMAR; BARSHILIA, 2012; JOLY *et al.*, 2013; ATKINSON *et al.*, 2015; NUNES *et al.*, 2018; SILVA NETO *et al.*, 2019).

Dentre elas, destaca-se a técnica de Pulverização Catódica (*Sputtering*), que garante o crescimento homogêneo do revestimento, bem como um controle satisfatório da sua deposição, a obtenção de espessuras nanométricas e até mesmo produzir filmes em multicamadas e/ou materiais compósitos. Ademais, a mesma é considerada limpa por não gerar volume considerável de resíduos a serem descartados após o processo de fabricação, o que é relevante para o mercado de energia solar, devido à sua sensibilidade às questões ecológicas (MARTINS, 2010; SELVAKUMAR; BARSHILIA, 2012).

Dessa forma, muitas SSS têm sido fabricadas com êxito pela técnica de *Sputtering*, como é o caso do compósito em multicamadas à base de molibdênio (Mo) e sílica (SiO<sub>2</sub>),

resultando em alta absorvância (95%) e baixa emitância (9,7% a 80 °C) (WANG *et al.*, 2011).

Diante do exposto, o presente estudo se justifica devido à:

- Necessidade do uso de energias renováveis, em especial a energia solar, devido à diminuição dos recursos fósseis e aos esforços de minimizar os impactos ambientais originados de seu uso;
- Necessidade de transpor as limitações do processo de conversão solar térmica, relacionadas principalmente aos materiais dos componentes necessários;
- Necessidade de dominar uma técnica de deposição eficaz na produção de filmes absorvedores;
- Necessidade do entendimento de como os parâmetros de deposição podem influenciar nas propriedades ópticas das superfícies seletivas;
- Necessidade de investigar o efeito da configuração de multicamadas (absorvedor-antirrefletor) na eficiência do revestimento seletivo.

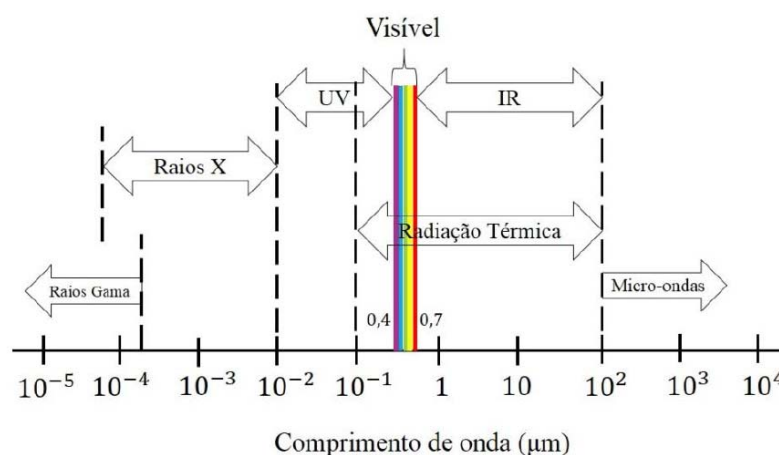
O objetivo principal deste trabalho é investigar o efeito dos diferentes tratamentos superficiais dos substratos nas propriedades óptica e morfológica das Superfícies Solares Multicamadas (Mo/SiO<sub>2</sub>). Pode-se destacar como objetivos específicos do trabalho:

- Obter filmes finos à base de molibdênio (Mo) e dióxido de silício (SiO<sub>2</sub>) utilizando a técnica de *Magnetron Sputtering*;
- Estudar o processo de *Magnetron Sputtering* como uma técnica favorável à obtenção de superfícies multicamadas absorvedoras;
- Avaliar as propriedades ópticas e morfológicas dos filmes finos produzidos nesta pesquisa e obtidos via *Magnetron Sputtering*;
- Avaliar o efeito da limpeza com detergente e do tratamento químico por eletropolimento dos substratos na morfologia dos revestimentos absorvedores obtidos;
- Avaliar o efeito desses diferentes tratamentos superficiais dos substratos nas propriedades ópticas das superfícies solares absorvedoras.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Sabe-se que toda e qualquer radiação é composta por ondas eletromagnéticas, as quais transportam energia, podendo se propagar no vácuo ou em meio material (INCROPERA *et al.*, 2019). As ondas eletromagnéticas são caracterizadas pela sua frequência ( $f$ ) e comprimento de onda ( $\lambda$ ), sendo então classificadas conforme o espectro eletromagnético da Figura 01.

**Figura 01** — Espectro da Radiação Eletromagnética.



Fonte: Medeiros (2020), adaptado do Incropera *et al.* (2019).

A porção intermediária do espectro da Figura 01, que se estende de 0,1 até 100 μm e que inclui uma fração do ultravioleta (UV), todo o visível (Vis) e infravermelho (IR) é chamada de radiação térmica, uma vez que é originada pela energia interna da substância, que é uma combinação de vibrações/rotações moleculares e transições eletrônicas, sendo tal radiação a causa e o efeito do estado térmico (temperatura) da matéria (HALLIDAY *et al.*, 2010; INCROPERA *et al.*, 2019).

Tudo que nos rodeia emite radiação térmica constantemente e a propriedade que representa as características de emissão desses corpos é chamada de emissividade. Basicamente, quanto maior o seu valor, maior é a taxa de radiação emitida e, portanto, maiores são as perdas térmicas do material para o ambiente. Vale destacar que a taxa de

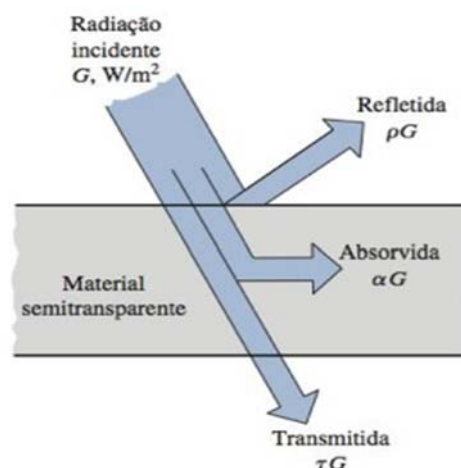
radiação emitida também se eleva com o aumento da temperatura da superfície (ÇENGEL *et al.*, 2012).

Além da propriedade relacionada com a energia emitida, existem importantes propriedades relacionadas com a energia incidente. Quando um fluxo de radiação incide sobre a superfície de um corpo, essa radiação poderá ser refletida na superfície e retornar para o meio de origem, poderá penetrar o corpo e atravessá-lo, ou ainda penetrar o corpo, sendo por ele absorvida (ÇENGEL *et al.*, 2012). Essas interações podem ser observadas na Figura 02.

As interações citadas estão sempre presentes quando um feixe de radiação atinge uma superfície qualquer. Desse modo, a energia que chega na superfície é fracionada, e o valor relativo dessas parcelas depende da natureza da superfície e da radiação que a atinge (ÇENGEL *et al.*, 2012). São essas parcelas que constituem as propriedades radiantes da matéria: Absortância ( $\alpha$ ), Reflectância ( $\rho$ ) e Transmitância ( $\tau$ ). A relação entre elas pode ser obtida baseando-se no princípio da conservação da energia, sendo dada conforme a Eq. (1):

$$\alpha + \rho + \tau = 1 \text{ Eq. (1)}$$

**Figura 02** — Frações da Radiação Incidente sobre uma Superfície.

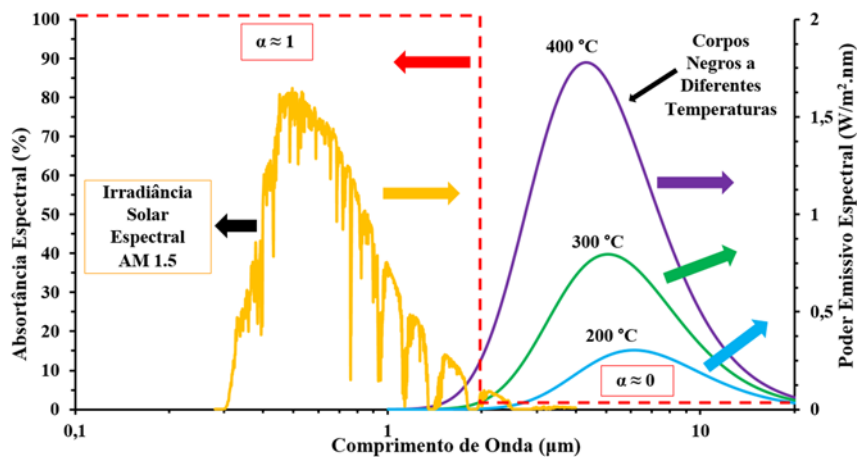


Fonte: ÇENGEL *et al.*, 2012.



Uma superfície solar ideal absorve ao máximo toda a radiação na faixa de comprimento de onda de 0,3 a 2  $\mu\text{m}$ , que é onde se concentra boa parte da irradiância solar. Ao mesmo tempo, essa superfície deve emitir o mínimo possível acima do comprimento de onda de corte ( $\lambda_c = 2 \mu\text{m}$ ), que é a região espectral onde os corpos emitem radiação, os quais estão representados pela emissão ideal de corpos negros a diferentes temperaturas conforme o gráfico da Figura 03 (SHI; YANG, 1999; KENNEDY, 2002; MARTINS 2010; ÇENGEL *et al.*, 2012).

**Figura 03** — Comportamento Ideal de uma Superfície Solar Seletiva com  $\lambda_c = 2 \mu\text{m}$ .



Fonte: Adaptado de Soares (2012).

A busca por melhores desempenhos das SSS levou ao desenvolvimento de diferentes tipos de revestimento, que se diferenciam pelos seguintes aspectos (MEDEIROS *et al.*, 2017): i) utilização de materiais absorvedores com seletividade intrínseca; ii) superposição de diferentes revestimentos; iii) texturização de superfícies (armadilhas ópticas); iv) emprego de materiais compósitos, e; v) combinações dos vários aspectos listados acima.

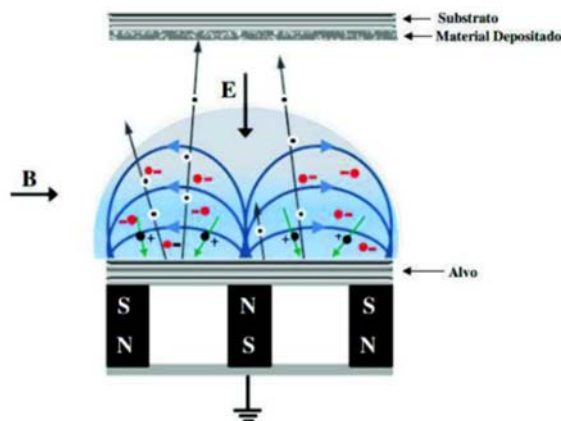
Dentre estes aspectos, o que tem ganhado destaque é a concepção do uso de diferentes revestimentos sobrepostos para formar uma superfície seletiva com maior eficiência, mais conhecida como arranjo de multicamadas, que pode associar fisicamente dois ou mais materiais com características ópticas diferentes, de maneira a alcançar a seletividade desejada. Nesse tipo de arranjo, é bastante explorada a configuração absorvedor-antirrefletor, na qual o revestimento é composto por uma camada

antirreflexiva, capaz de diminuir as perdas por reflexão e por uma camada absorvedora, responsável por absorver a radiação solar (SILVA NETO, 2017).

A pulverização catódica (*Sputtering*) é uma técnica de deposição física de vapor (*Physical Vapour Deposition* - PVD), que consiste na ejeção de átomos ou moléculas de um alvo sólido através da transferência de momento linear resultante da colisão de íons energéticos gerados em um plasma de descarga luminescente, situado na frente do alvo. O processo de bombardeamento provoca a erosão da superfície do alvo, pulverizando suas partículas e passando-as para fase de vapor, que então se condensam num substrato como uma película fina, formando o revestimento (BUNSHAH, 1994; KELLY; ARNELL, 2000; MARTINS, 2010).

No entanto, o modo básico desta técnica foi aprimorado pelo desenvolvimento do *Magnetron Sputtering* (Figura 04), que consiste no confinamento dos elétrons perto da superfície do alvo fazendo-se uso de um campo magnético (JUANG *et al.*, 2010).

Figura 04 — Sistema de *Magnetron Sputtering*.



Fonte: Adaptado de Bergmann e Rosello (2013).

Neste sistema, os ímãs são posicionados atrás do alvo, formando um campo magnético (B) paralelo a esse e perpendicular ao campo elétrico (E), criando uma armadilha para os elétrons e restringindo o seu movimento à vizinhança do alvo (BARSHILIA *et al.*, 2008).

A eficiência de ionização aumentada por um *magnetron* resulta em um plasma denso na região do alvo, o que leva ao aumento do bombardeio iônico do alvo, dando

maiores taxas de pulverização e, portanto, maiores taxas de deposição no substrato compressões ( $10^{-3}$ mbar) e tensões operacionais mais baixas (-500V) comparadas ao modo de *Sputtering* básico ( $10^{-2}$ mbar e entre -2 a -3 kV) (KELLY; ARNELL, 2000; GOMES, 2001; LEE *et al.*, 2004; PARK *et al.*, 2005; MARTINS, 2010).

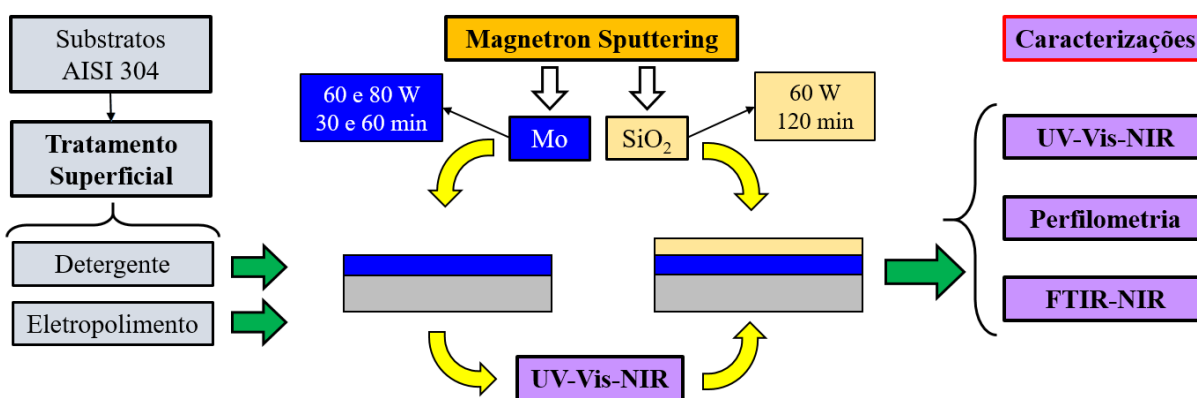
## METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida nos Laboratórios de Síntese e Caracterização de Filmes Finos (LabFilm/CEAR) e no Laboratório Integrado de Biomateriais (LABIO/CCS) do Campus I da UFPB. Logo, para alcançar os objetivos da pesquisa, foi realizado o seguinte planejamento experimental:

- i) Realização de diferentes tratamentos superficiais e limpeza dos substratos;
- ii) Determinação dos parâmetros de deposição no *Magnetron Sputtering*;
- iii) Obtenção de filmes multicamadas à base de molibdênio e de dióxido de silício;
- iv) Caracterização óptica e morfológica dos filmes obtidos.

Diante do exposto, o seguinte fluxograma sintetiza toda a sequência experimental adotada neste projeto, reunindo todas as etapas realizadas conforme ilustra a Figura 05.

Figura 05 — Fluxograma Experimental.

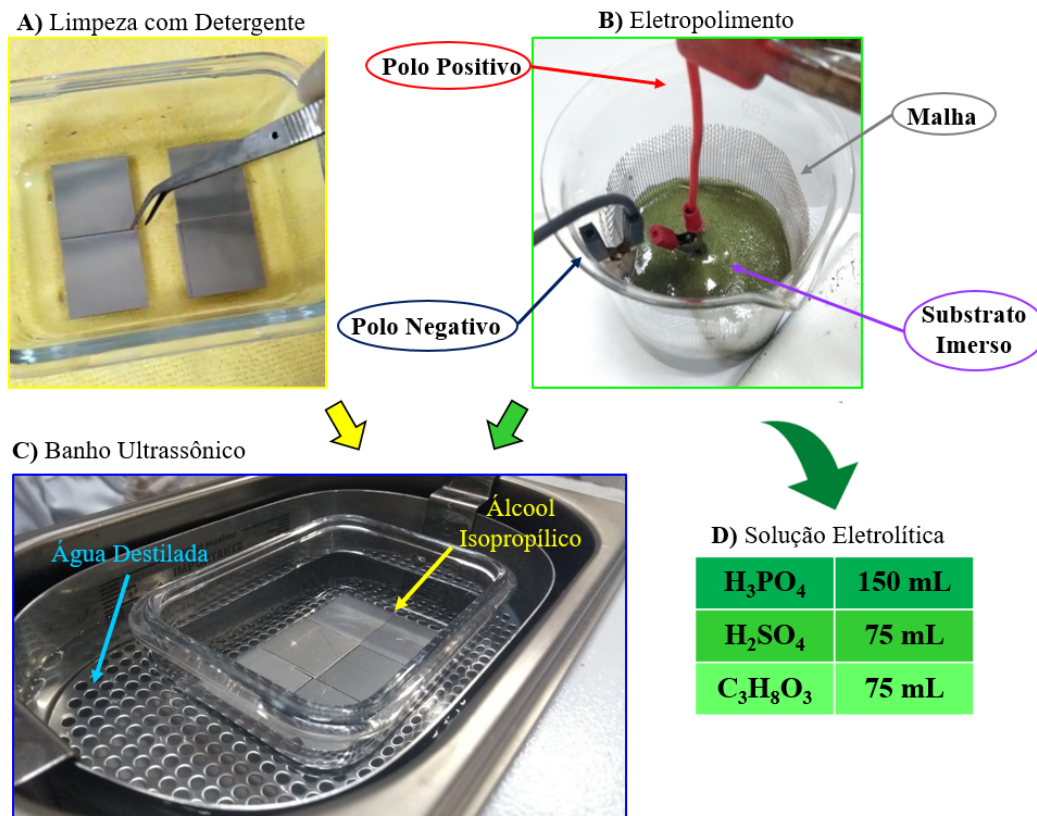


Fonte: o Autor (2021).

No presente estudo, foram utilizados substratos de aço inoxidável AISI 304 (30x30 mm), os quais passaram por 2 tipos de tratamento superficial (eletropolimento e

limpeza com detergente) separadamente, a fim de investigar sua influência nas propriedades dos filmes.

**Figura 06** — Ilustração dos Diferentes Tratamentos Superficiais dos Substratos e da Limpeza.



Fonte: o Autor (2020).

Detergente comercial foi usado como desgordurante e removedor de impurezas da superfície de parte dos substratos de aço, sendo colocado sobre as suas superfícies, fazendo uso de uma esponja para esfregá-los com a face amarela, o lado mais suave da esponja. Em seguida, os substratos foram lavados em água corrente e depois, em água destilada (Figura 06a).

Os demais substratos foram submetidos ao processo de eletropolimento, responsável por remover o material metálico de uma camada fina da superfície da amostra através de um tratamento anódico, resultando em uma superfície mais lisa, brilhante e descontaminada (LIN; HU, 2008). O eletropolimento foi realizado em uma

solução ácida de 300 mL, cuja proporção dos componentes foi baseada no trabalho de Lin e Hu (2008) (Figura 06d).

Durante a montagem, uma malha de aço inoxidável AISI 304 (80 mm x 300 mm) foi colocada em um béquer, parcialmente submersa na solução ácida, conectada ao polo negativo de uma fonte de tensão de corrente contínua. Os substratos foram totalmente imersos na solução, envoltos pela malha, e conectados ao polo positivo da fonte de tensão (Figura 06b).

Para isso, foi utilizada uma fonte de 6 V de tensão (Agilent, modelo E3631A), operando com uma corrente estável de 1,35 A, conferindo homogeneidade no processo. Em seguida, os substratos foram eletropolidos, um a um, durante 10 minutos e depois foram enxaguados em água destilada.

Após o processo de tratamento superficial, todos os substratos foram imersos em um banho ultrassônico com álcool isopropílico por 15 minutos sob uma temperatura de 25 °C e, em seguida, secos com jato de ar quente. O objetivo desta limpeza é garantir que nenhum resquício de detergente ou da solução de eletropolimento seja deixado na superfície da amostra, na tentativa de também eliminar quaisquer outras impurezas que pudessem interferir nos resultados e garantir uma boa adesão entre o filme e o substrato. O equipamento utilizado foi o Banho Maria Digital modelo CE-160/30 – MAG, fabricado pela Cienlab (Figura 06c).

A deposição dos filmes foi realizada com a utilização de um Sistema *Sputtering* RF Orion 5, fabricado pela empresa *AJA International Inc.*, pertencente ao Laboratório de Síntese e Caracterização de Filmes Finos (LabFilm/CEAR/UFPB).

Para a deposição de cada uma das camadas do filme, foram empregados 2 alvos comerciais, cujas características técnicas estão especificadas na Tabela 01. Os parâmetros de deposição adotados no trabalho estão apresentados na Tabela 02.

**Tabela 01** — Especificações Técnicas dos Alvos Comerciais.

<b>Alvo</b>	<b>Pureza</b>	<b>Diâmetro</b>	<b>Espessura</b>	<b>Fabricante</b>
Mo	99,97%	2" (50,8 mm)	0,25" (6,35 mm)	<i>AJA International Inc.</i>
SiO <sub>2</sub>	99,99%	2" (50,8 mm)	0,14" (3,50 mm)	<i>Macashew Tecnologias LTDA</i>

**Tabela 02** — Parâmetros de deposição e suas respectivas referências.

<b><i>Pressão do Gás Argônio</i></b>	5,0x10 <sup>-3</sup> Torr	Silva Neto (2017)
<b><i>Distância de Trabalho</i></b>	105 mm	Autoria Própria
<b><i>Potência Aplicada</i></b>	60 e 80 W	Landi (2009)
<b><i>Tempo de Deposição</i></b>	30, 60 e 120 minutos	Autoria Própria

Antes da deposição da camada absorvedora realizou-se um “*pré-sputtering*” com o objetivo de remover uma possível camada de óxido no respectivo *target* (alvo metálico) quando em contato com o ar atmosférico, evitando assim contaminação durante a deposição das amostras. Para a camada dielétrica (alvo de sílica) não se faz necessário este procedimento devido se tratar de um material óxido e inerte à atmosfera.

Ressalta-se que para uma mesma potência fornecida, a quantidade de partículas pulverizadas é diferente para cada material, em virtude da natureza das suas ligações químicas, nos quais alguns apresentam maior dificuldade para ejetar suas partículas, como é o caso dos óxidos cerâmicos, enquanto que outros têm seus átomos arrancados mais facilmente, a exemplo dos metais. Desse modo, foi estabelecido um tempo maior de deposição para a sílica (2 horas), para compensar essa dificuldade e assim obter uma espessura mínima razoável.

A variação da potência e do tempo de deposição para a camada metálica também são parâmetros investigados nesse trabalho, já que a combinação destes promovem diferentes espessuras, o que pode afetar as propriedades ópticas dos filmes multicamadas.

Diante do exposto, reunindo todos os parâmetros discutidos (condições de deposição e tratamentos superficiais), foram adotadas nomenclaturas para as amostras (Tabela 03).

**Tabela 03** — Nomenclatura das Amostras Tratadas por Limpeza com Detergente<sup>3</sup>.

Amostras <sup>4</sup>	Configuração	Potência (W)	Tempo de Deposição	
			Mo	SiO <sub>2</sub>
D1	Mo	60	30 min.	-
D2		80	30 min.	-
D3		60	60 min.	-
D4		80	60 min.	-
DS1	Mo + SiO <sub>2</sub>	60	30 min.	2h
DS2		80	30 min.	2h
DS3		60	60 min.	2h
DS4		80	60 min.	2h

Para a deposição da camada absorvedora, o alvo de Mo e os substratos de aço inoxidável foram posicionados na câmara de vácuo a uma distância de 105 mm entre si. A câmara foi evacuada com auxílio de uma bomba até a pressão de  $1 \times 10^{-5}$  Torr ( $1,33 \times 10^{-3}$  Pa) e na sequência iniciou-se a injeção do gás para a formação do plasma. O gás utilizado foi o Argônio 5.0, com fluxo para a câmara de 10 sccm, estabelecendo um novo equilíbrio de pressão a  $5,0 \times 10^{-3}$  Torr (0,7 Pa), que foi a pressão aplicada ao longo de todo o processo de deposição.

Em seguida, ocorreu a ativação do plasma por meio do acionamento da fonte de tensão RF, ajustando o valor da potência de trabalho desejado. Durante todo o processo, o substrato rotacionou com velocidade constante de 20 rpm. Este mesmo procedimento foi realizado para deposição da camada antirreflexiva de SiO<sub>2</sub>. Para garantir a

<sup>3</sup>As deposições foram realizadas em triplicatas para cada conjunto de condições.

<sup>4</sup>A nomenclatura das amostras tratadas por eletropolimento é dada pela letra "E" em vez da letra "D".

confiabilidade dos resultados obtidos, foram confeccionadas réplicas e tréplicas para cada condição, totalizando, assim, 24 amostras.

As propriedades ópticas dos filmes foram acessadas utilizando um Espectrofotômetro na região do Ultravioleta, Visível e parte do Infravermelho próximo (UV-Vis-NIR), fabricado pela Shimadzu (modelo UV-2600), operando na região entre 220 e 1400 nm com medidas de reflectância total e difusa, utilizando o acessório esfera de integração, o qual permite a análise das propriedades ópticas em todas as direções, sendo em seguida determinada suas absorptâncias espectrais em função apenas da reflectância total espectral (Equação 2), visto que as amostras podem ser consideradas opacas.

A partir da absorptância espectral e da irradiância do espectro solar  $G(\lambda)$ , foi possível calcular a absorptância solar ( $\alpha_s$ ) dos filmes pela Equação (3), sendo resolvida por um método de integração numérica (regra dos trapézios).

Ressalta-se que a reflectância total ( $\rho_{tot}$ ) é a soma da reflectância especular ( $\rho_{esp}$ ) e da reflectância difusa ( $\rho_{dif}$ ), de modo que com o auxílio da Equação (4) foi possível obter a reflectância solar difusa ( $\rho_s$ ), imprescindível para a interpretação dos resultados.

$$\alpha_s = \frac{\int_{280}^{1400} (1 - \rho_{tot}) \cdot G(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_{280}^{1400} G(\lambda) \cdot d\lambda} \quad \text{Eq. (3)}$$

$$\rho_s = \frac{\int_{280}^{1400} \rho_{dif} \cdot G(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_{280}^{1400} G(\lambda) \cdot d\lambda} \quad \text{Eq. (4)}$$

A perfilometria óptica é uma técnica de caracterização que permite a obtenção de perfis topográficos de superfícies em escala nanométrica, de modo que ela foi realizada a fim de determinar a rugosidade superficial dos revestimentos depositados, bem como a espessura dos filmes. Para tal foi utilizado um perfilômetro óptico sem contato modelo CCI MP, fabricado pela Taylor Hobson, conectado a uma unidade computadorizada utilizando o *software* Taysurf CCI (Taylor Hobson, Inglaterra) para obtenção e análise dos dados.

A espectroscopia de infravermelho além de possuir alta sensibilidade e resolução, pode ser usada para obter a reflectância difusa na região do NIR com os dados medidos no modo transmitância, no intervalo de número de onda de 3800~10000  $\text{cm}^{-1}$  (2632~1000 nm). O equipamento utilizado é o espectrofotômetro IR-Tracer-100,

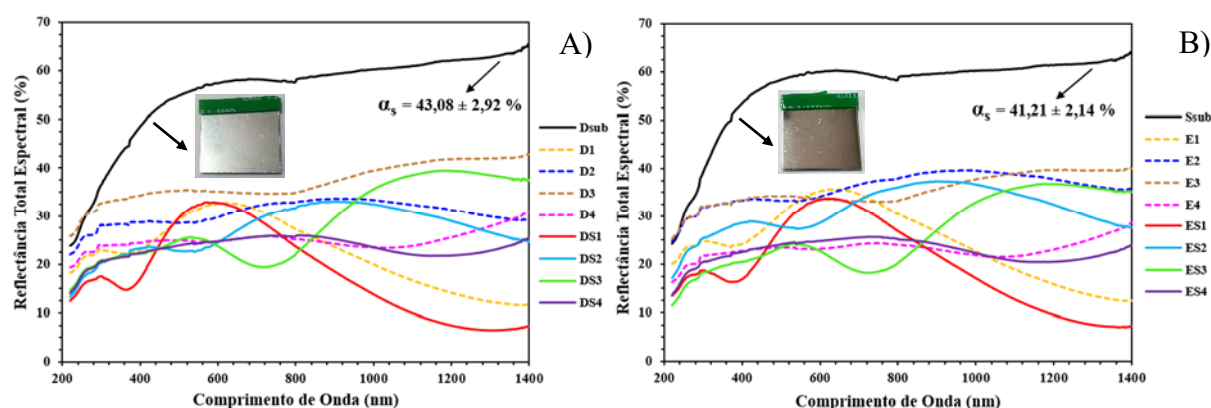


fornecido pela Shimadzu, com acessório de esfera de integração (IntegratIR), captando a radiação refletida em todas as direções (perspectiva esférica).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os filmes obtidos por *Magnetron Sputtering* sobre substratos tratados com detergente e eletropolimento foram expostos à radiação na faixa do UV-Vis-NIR (220 a 1400 nm), para obtenção da reflectância total espectral. A Figura 07 ilustra as curvas espectrais obtidas.

**Figura 07** — Espectros de Reflectância Total para as Amostras Tratadas com Detergente (a) e Eletropolimento (b).



Fonte: o Autor (2021).

Desse modo, percebe-se que a deposição dos filmes sobre os substratos trouxe um ganho bastante razoável na absorção do conjunto, dada a queda da reflectância do substrato de aço inoxidável puro de 60% para a ordem de 25% com a cobertura de Mo e SiO<sub>2</sub>, indicando a natureza absorvedora da combinação desses materiais.

Comparando os diferentes tratamentos superficiais dos substratos, é possível notar que a limpeza em detergente e o eletropolimento proporcionaram o mesmo comportamento espectral para as mesmas condições de deposição, de modo que ambos os tratamentos não tiveram influência significativa na mudança da reflectância total dos filmes.

Também é possível perceber o comportamento espectral distinto devido às diferentes condições de deposição, no qual as amostras depositadas em 80 W (condições 2 e 4) se mostraram mais estáveis ao longo do espectro analisado. Enquanto que os filmes depositados com 60 W (condições 1 e 3) exibiram curvas mais oscilatórias, com destaque para o molibdênio depositado na menor potência e tempo (60 W e 30 min.), que teve pico de reflexão acima de 30% em 600 nm e alta absorção a partir de 1000 nm (reflectância total inferior a 10%).

Além disso, a adição da camada de sílica (SiO<sub>2</sub>) sobre os filmes de molibdênio foi favorável à absorção do conjunto, dada a queda da reflectância em toda faixa espectral, exceto para os filmes DS4 e ES4, em que a melhora ocorreu apenas em comprimentos de onda menores que 500 nm e maiores que 1000 nm. Isso pode ter acontecido devido à espessura de molibdênio obtida nesta condição não ter provocado uma boa interação com a camada dielétrica de sílica.

A partir dos espectros obtidos na Figura 07, foi possível calcular a absortância solar bem como o desvio padrão amostral de cada condição, conforme apresentado na Tabela 04. O gráfico da Figura 08 foi construído a partir desses dados.

**Tabela 04** — Absortância Solar Média e Desvio Padrão dos filmes produzidos.

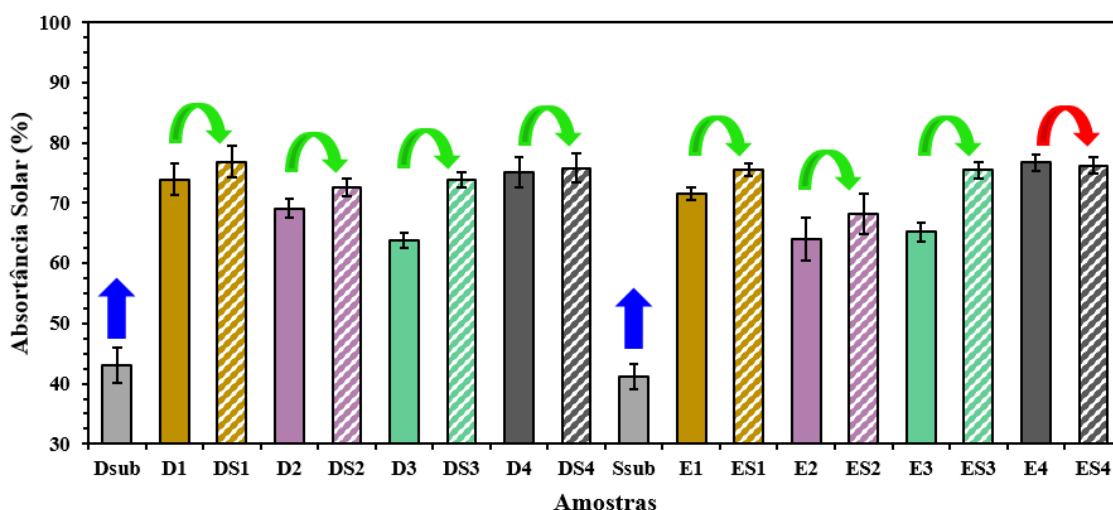
<b>Amostras</b>	<b>Absortância Solar (%)</b>	<b>Amostras</b>	<b>Absortância Solar (%)</b>
D1	73,92 ± 2,60	DS1	76,84 ± 2,64
D2	69,13 ± 1,64	DS2	72,63 ± 1,53
D3	63,75 ± 1,24	DS3	73,78 ± 1,25
D4	75,13 ± 2,45	DS4	75,86 ± 2,35
E1	71,56 ± 1,12	ES1	75,59 ± 1,00
E2	64,04 ± 3,51	ES2	68,23 ± 3,34
E3	65,18 ± 1,53	ES3	75,52 ± 1,39
E4	76,72 ± 1,28	ES4	76,20 ± 1,35

Observando a Figura 08, nota-se que a absortância solar da maioria dos filmes se encontra no nível de 75% e, portanto, não podem ser considerados revestimentos

altamente absorvedores (> 85%) (XIAO *et al.*, 2011). No entanto, a deposição de Mo e SiO<sub>2</sub> melhorou consideravelmente o nível de absorção do substrato de aço inoxidável 304 (D<sub>sub</sub> e S<sub>sub</sub>), com aumento absoluto de até 34%. Destaca-se também os desvios padrões obtidos menores que 2% na maioria das condições, indicando a alta reprodutibilidade das deposições pelo *Magnetron Sputtering*.

Comparando os tratamentos superficiais dos substratos, compreende-se que os resultados em termos de absortância solar foram semelhantes tanto para a limpeza em detergente quanto para o eletropolimento, conforme já discutido nos espectros de reflectância total na Figura 07.

**Figura 08** — Níveis de Absorção dos Substratos, dos Filmes de Mo e de Mo/SiO<sub>2</sub> (Detergente e Eletropolimento).



Fonte: o Autor (2021).

Ressalta-se que a cobertura da camada de SiO<sub>2</sub> sobre os filmes de Mo produzidos foi bastante benéfica para o aumento de absorção da radiação solar do conjunto com aumento absoluto de até 10% (E3 → ES3). Apenas o filme ES4 foi a exceção, no entanto, a queda de absortância foi muito pequena, de 76,72% para 76,20%, mantendo-se praticamente estável.

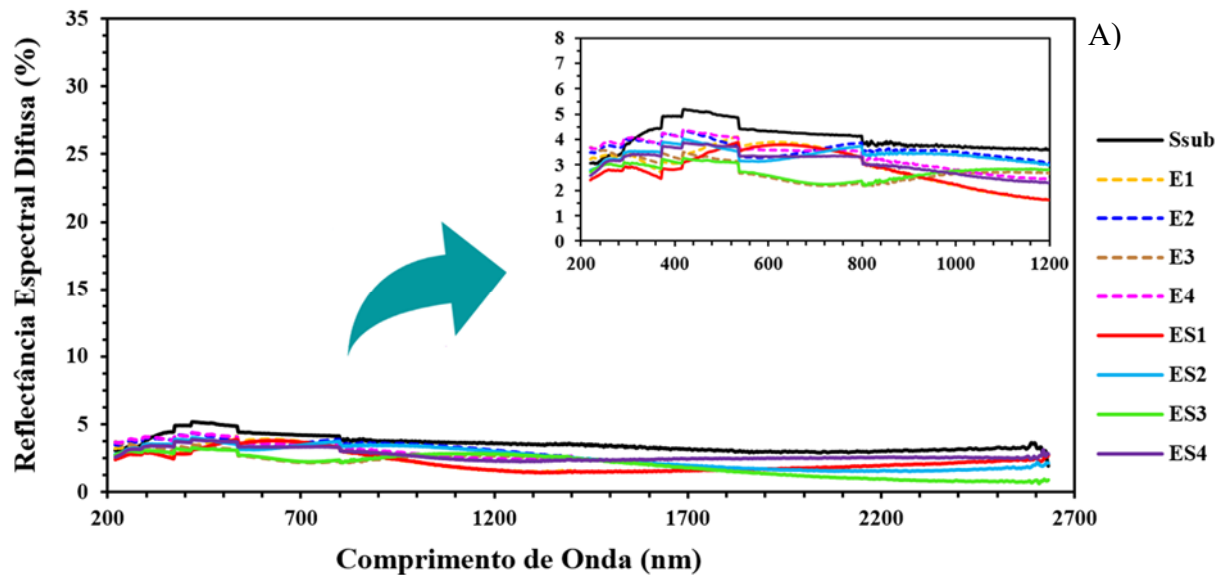
A Figura 09 ilustra os espectros de reflectância difusa das amostras tratadas com eletropolimento (Figura 09a) e limpas em detergente (Figura 09b) na faixa de 220 até 2632 nm. As curvas foram obtidas pela união dos gráficos da espectrofotometria no UV-

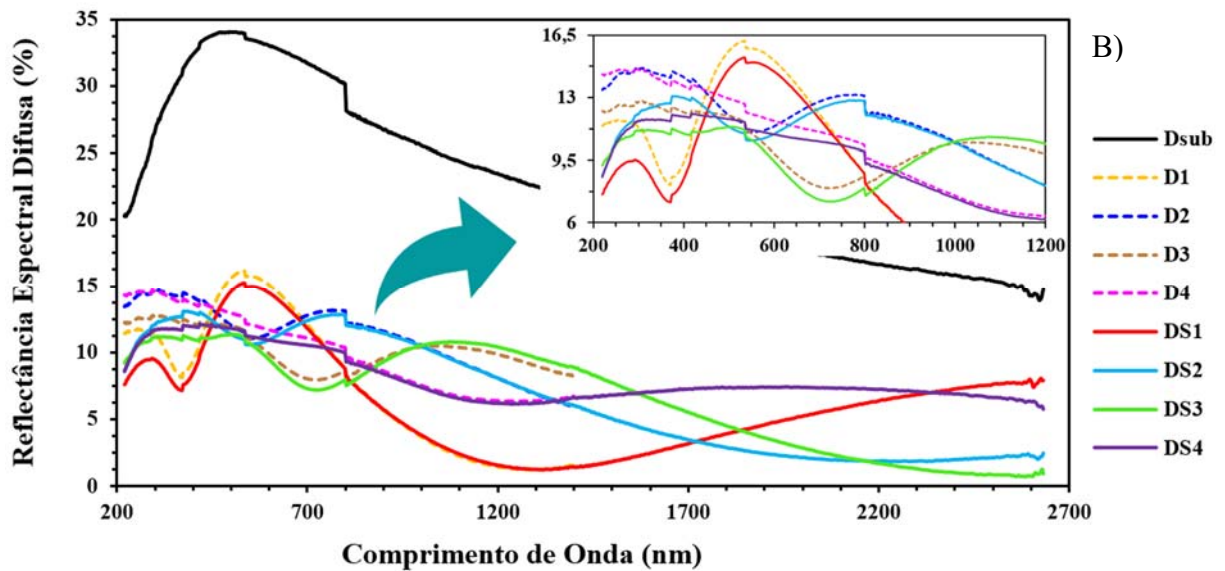
Vis-NIR e da espectroscopia no FTIR-NIR, por interpolação, de modo a minimizar os valores de erro instrumental associados aos 2 equipamentos usados.

Observando as imagens, percebe-se que o eletropolimento proporcionou aos filmes valores de reflectância difusa bastante reduzidos, menores que 5%, apresentando comportamentos mais constantes ao longo do espectro quando comparadas com as amostras tratadas com detergente. Este fato também é perceptível para os substratos puros, em que o aço inoxidável tratado com detergente ( $D_{sub}$ ) exibiu uma reflexão difusa muito superior à do mesmo substrato quando submetido ao eletropolimento ( $S_{sub}$ ).

Já a adição de  $SiO_2$ , em todas as amostras nos 2 tratamentos, resultou na diminuição da componente difusa sobretudo na faixa do visível e ultravioleta (< 800 nm), conforme também visto para a reflectância total na Figura 07, o que é positivo, uma vez que a queda do nível de reflexão se traduz em um aumento de absorção da luz solar, reforçando que o dióxido de silício atuou como uma camada antirreflexiva.

**Figura 09** — Espectros de Reflectância Difusa para as Amostras Tratadas com Eletropolimento (a) e Limpas em Detergente (b).





Fonte: o Autor (2021).

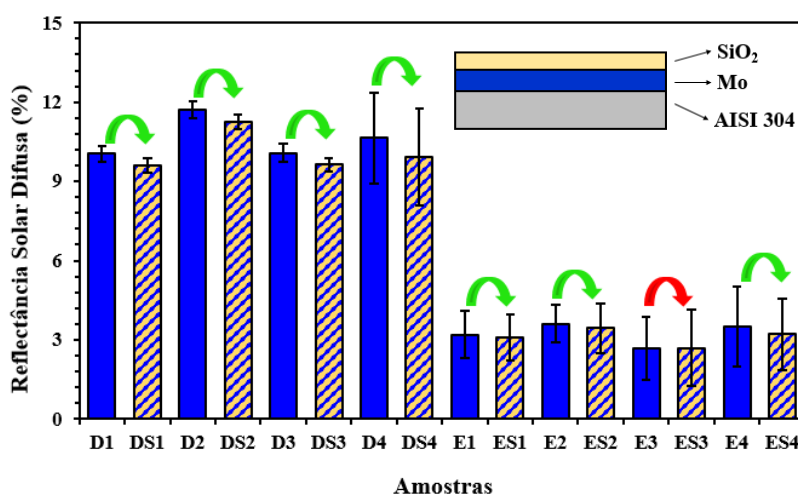
A partir da Equação 5 foi possível calcular a reflectância solar difusa e o seu respectivo desvio padrão amostral para cada condição com base nos espectros da Figura 09. Esses dados estão apresentados na Tabela 05 e foram plotados no gráfico para melhor visualização conforme a Figura 10.

Ao visualizar a Figura 10, é bem evidente o baixo nível de reflectância difusa para as amostras tratadas com eletropolimento, na ordem de 3% a 4%, em contrapartida, dos 9% a 12% referentes aos filmes depositados sobre substratos limpos com detergente. Isso revela que o eletropolimento tem uma grande capacidade em reduzir a componente difusa de reflexão, muito provavelmente devido à sua natureza abrasiva capaz de tornar a superfície mais lisa e, portanto, menos rugosa.

**Tabela 05** — Reflectância Solar Difusa e Desvio Padrão dos filmes produzidos.

Amostras	Reflectância Solar Difusa (%)	Amostras	Reflectância Solar Difusa (%)
D1	10,04 ± 0,31	DS1	9,62 ± 0,28
D2	11,71 ± 0,33	DS2	11,27 ± 0,27
D3	10,08 ± 0,32	DS3	9,63 ± 0,25
D4	10,64 ± 1,72	DS4	9,93 ± 1,83
E1	3,18 ± 0,90	ES1	3,08 ± 0,87
E2	3,61 ± 0,70	ES2	3,44 ± 0,92
E3	2,67 ± 1,21	ES3	2,69 ± 1,46
E4	3,48 ± 1,52	ES4	3,21 ± 1,34

**Figura 10** — Valores Médios de Reflectância Solar Difusa dos Filmes de Mo e de Mo/SiO<sub>2</sub> (Detergente e Eletropolimento).



Fonte: o Autor (2021).

É interessante frisar que a reflexão pode acontecer de 2 maneiras distintas, parte da radiação pode ser refletida difusamente (aleatoriamente e em todas as direções) e parte pode ser refletida de forma especular (reflexão simétrica ao ângulo de incidência), de modo que ambas as reflexões são afetadas pelas condições morfológicas da superfície, como por exemplo, a rugosidade, de maneira que superfícies mais polidas possuem maior

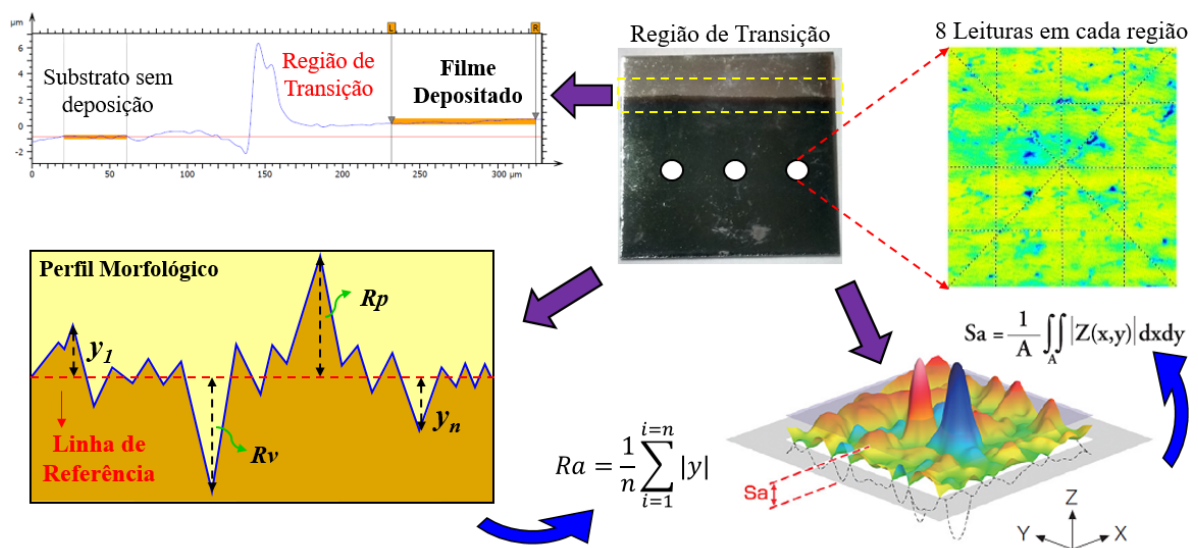
reflexão especular, enquanto superfícies mais rugosas possuem maior reflexão difusa (INCROPERA *et al.*, 2019).

Além disso, nota-se que o aumento da potência de 60 para 80 W influenciou em aumento da reflexão difusa, muito provavelmente devido à maior rugosidade, provocada pela maior taxa de deposição, já que quanto maior a potência, mais átomos são pulverizados do alvo, deixando mais rugosa a superfície.

Em se tratando dos filmes multicamadas, percebe-se que a adição da sílica reduziu a reflectância solar difusa, evidenciando que o uso de uma camada de material dielétrico traz benefícios para a absorção solar dos filmes, reduzindo as perdas ópticas causadas pela reflexão.

A Tabela 06 enumera diversos parâmetros de perfil de rugosidade, como o Ra (desvio médio aritmético), o Rp (altura máxima de pico) e o Rv (profundidade máxima do vale). Também são apresentados a espessura do filme e a altura média aritmética de rugosidade da superfície (Sa), avaliada em uma certa área. Os resultados obtidos pela técnica de perfilometria óptica estão ilustrados e melhor definidos na Figura 11.

**Figura 11** — Caracterização Morfológica dos Filmes pela Perfilometria Óptica.



Fonte: o Autor (2021).

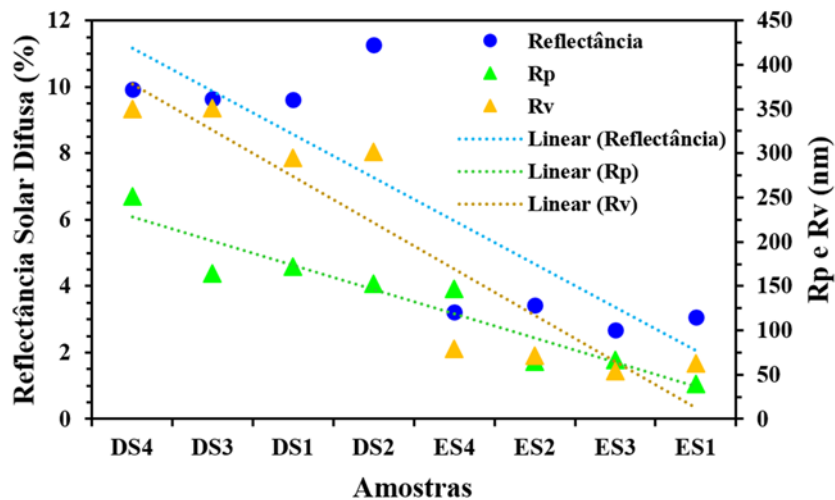
**Tabela 06** — Parâmetros de Rugosidade da Superfície e Espessura dos Filmes.

Amostras	Rp (nm)	Rv (nm)	Ra (nm)	Sa (nm)	Espessura (nm)
DS1	172,08	295,04	45,83	55	307,60
DS2	153	302,04	45,46	49,67	338,50
DS3	164,79	350,71	50,96	54,33	508,00
DS4	251,46	349,67	55,54	54,67	606,00
ES1	39,54	62,38	13,42	16,67	220,33
ES2	65,12	71,67	18,29	19,67	287,50
ES3	66,33	53,75	17,62	22	446,50
ES4	146,88	79,38	19,46	23	523,00

A partir dos dados da Tabela 06, foi possível correlacionar os parâmetros de rugosidade com a reflexão difusa das superfícies conforme os gráficos apresentados nas Figuras 12 e 13.

Ao observá-las, nota-se que superfícies com menores picos (Rp) e vales (Rv) exibem menor nível de reflectância difusa, o mesmo acontece quando os filmes apresentam menor Ra e Sa. De modo que quanto mais rugosa a superfície, maior é a componente da reflexão difusa, uma vez que a radiação incidente sofre maior espalhamento ao atingir diversos pontos de superfície com diferentes inclinações.

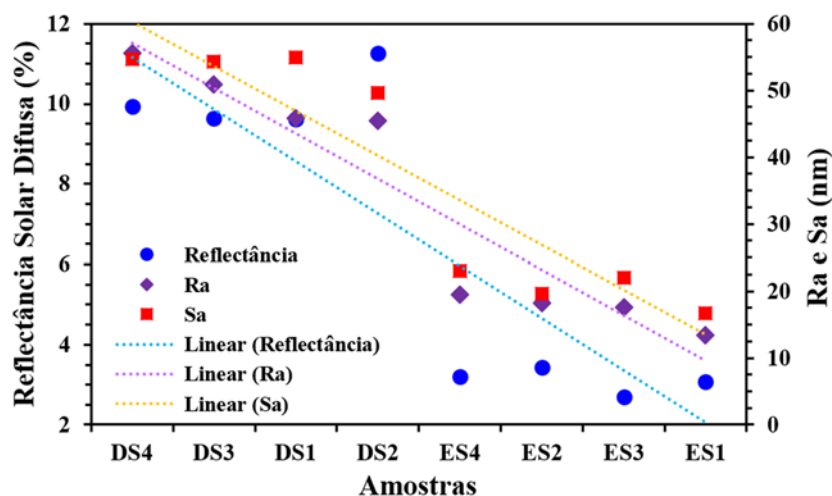
**Figura 12** — Correlação entre Reflectância Difusa e os Parâmetros de Rugosidade (Rp e Rv).



Fonte: o Autor (2021).



**Figura 13** — Correlação entre Reflectância Difusa e os Parâmetros Médios de Rugosidade.

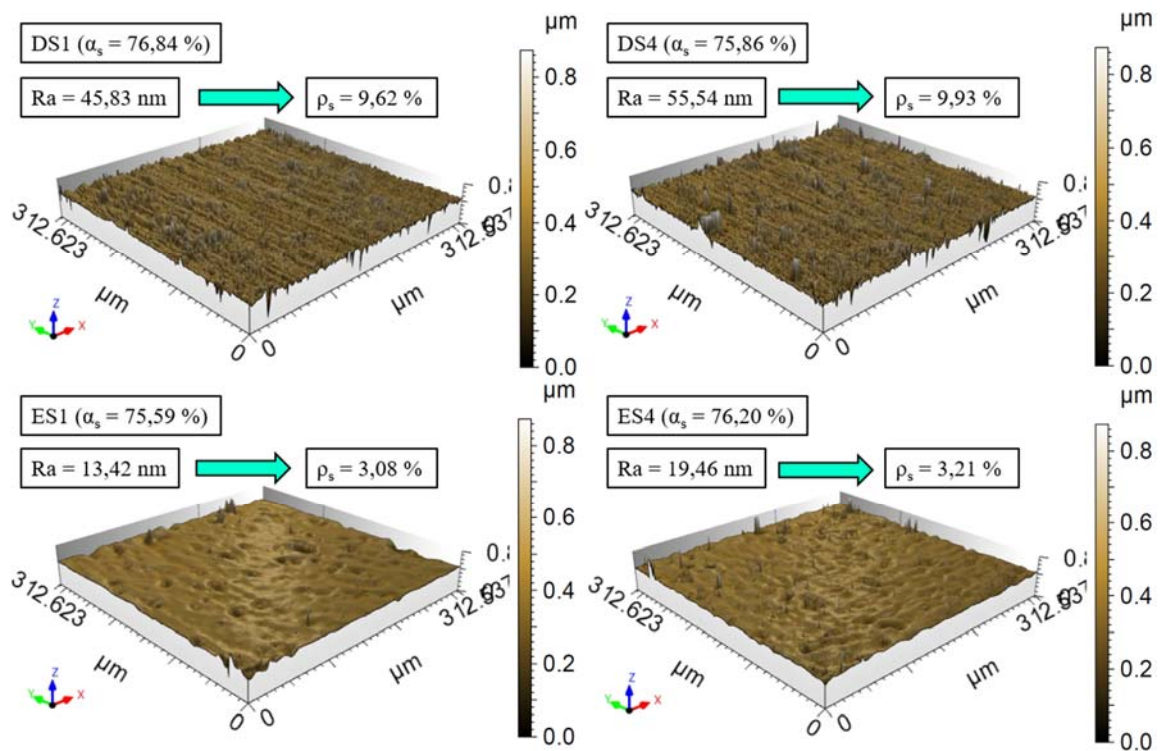


Fonte: o Autor (2021).

A morfologia dos filmes está ilustrada na Figura 14. É possível observar que o tratamento dos substratos tem forte influência na rugosidade das superfícies, sobretudo para o eletropolimento, que devido à sua natureza abrasiva, o mesmo foi capaz de reduzir a rugosidade para um valor 3 vezes menor que a rugosidade das amostras tratadas em detergente, o que por sua vez, proporcionou uma redução de 2/3 no nível da reflectância difusa, conforme observado na Figura 14.

Além disso, observa-se que tempos mais longos de deposição produzem filmes um pouco mais rugosos. No entanto, tanto os filmes mais espessos (Mo depositado por 60 min.) quanto os mais finos (30 min.) apresentaram níveis de rugosidade bem próximos entre si, indicando que a rugosidade dos filmes acompanha em certo grau a rugosidade intrínseca do substrato, a qual foi praticamente mantida.

Figura 14 — Perfis Morfológicos dos Filmes Multicamadas.



Fonte: o Autor (2021).

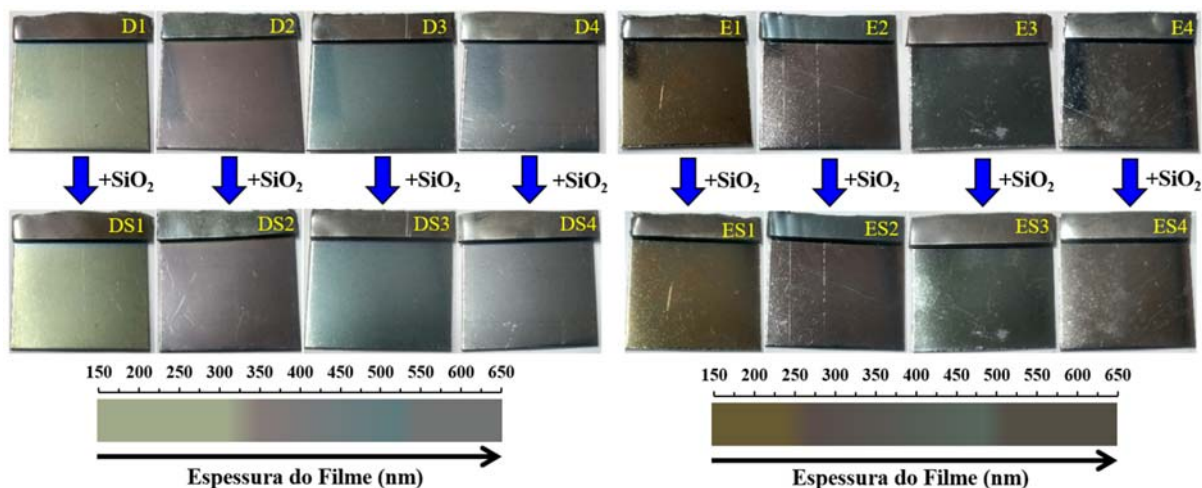
Ressalta-se que em todas as condições de deposição, as amostras apresentaram perfis topográficos bastante homogêneos, o que pode ser atribuído aos tratamentos aplicados, às espessuras nanométricas dos filmes e à técnica de deposição por *Magnetron Sputtering*.

Ao observar a Figura 15, notam-se diferentes colorações para cada condição de amostra, o que pode ser confirmado pelos espectros de reflectância total e difusa (Figuras 07 e 09), onde o pico de reflexão que ocorre na faixa do visível (400~800 nm) representa a cor percebida. Isso se deve provavelmente às diversas condições de deposição para filmes finos, o que acarretou em diferentes espessuras do material (Mo), gerando diferentes comportamentos ópticos ao interagir com o substrato. Além disso, os filmes sobre substratos eletropolidos exibiram uma cor mais escura, devido à menor intensidade da componente difusa de reflexão.

Vale ressaltar que a cobertura de  $\text{SiO}_2$  não ocasionou mudança na cor dos filmes obtidos, por se tratar de um material transparente com espessura muito fina. Também foi possível constatar que o aumento da potência empregada e da duração da deposição

acarretou em maior deposição de molibdênio, e conseqüentemente, maior valor da espessura do filme, o que é bastante esperado.

**Figura 15** — Correlação da Espessura com a Cor e Aparência dos Filmes Produzidos.



Fonte: o Autor (2021).

## CONCLUSÕES

No presente estudo, foram produzidos filmes absorvedores à base de molibdênio e dióxido de silício, para serem empregados como superfícies seletivas em coletores solares. Esses filmes foram avaliados quanto às suas características ópticas e microestruturais. De modo que, a partir das análises realizadas, pode-se concluir que:

- Os filmes de Mo e Mo/SiO<sub>2</sub> exibiram absorções solares razoáveis em torno de 64%~77%, muito superiores às dos substratos puros de aço inoxidável, na ordem de 40%;
- A alta reprodutibilidade das amostras pela técnica de *Magnetron Sputtering*, dado o baixo desvio padrão das triplicatas inferior a 2,00% na maioria das condições de deposição;
- As condições 1 (60 W e 30 min.) e 4 (80 W e 60 min.) proporcionaram os melhores resultados em termos de absorção para ambos os tratamentos;

- Para as mesmas condições de deposição, os espectros de reflectância total tiveram praticamente o mesmo comportamento tanto para o eletropolimento quanto para a limpeza em detergente;
- A cobertura da sílica ( $\text{SiO}_2$ ) foi bastante eficaz ao aumentar o nível de absorção na maioria das amostras, com ganho absoluto de até 10%, ao diminuir as perdas ópticas por reflexão, comprovando sua capacidade em atuar como uma camada antirreflexo;
- O eletropolimento foi eficaz no tratamento superficial dos substratos, ao polir as superfícies, resultando em baixa rugosidade superficial e consequentemente reduzindo o nível de reflectância difusa para a ordem de 3% a 4%;
- As amostras confeccionadas apresentaram diferentes colorações, em resposta às diferentes espessuras do filme, bem como exibiram morfologias bastante homogêneas.

## Perspectivas

Pretende-se, em trabalhos futuros, analisar a emitância dos filmes, a fim de avaliá-los quanto à sua seletividade, bem como realizar simulações no *software Open Filters* para posterior comparação com os resultados experimentais e obter futuros filmes com as propriedades ópticas otimizadas.

Sendo assim, o trabalho permitiu uma enorme compreensão acerca dos fenômenos físico-químicos que regem o tema, trazendo contribuição para o desenvolvimento de pesquisas futuras na área. A partir desta compreensão, é possível explorar outras vertentes, que são campo de estudo para revestimentos absorvedores seletivos, como a aplicação do filme em protótipos de coletores solares, a viabilidade técnica e econômica da sua produção em escala comercial e a avaliação da vida útil e da durabilidade do revestimento às intempéries ambientais (ensaios de envelhecimento, adesão e corrosão).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMRI, A.; DUAN, X.; YIN, C.; JIANG, Z.; RAHMAN, M.; PRYOR, T. Solar absorptance of copper-cobalt oxide thin film coating with nano-size, grain-like morphology: optimization and synchrotron radiation XPS studies. **Applied Surface Science**, v.275, p. 127-135, 2013.

ATKINSON, C.; SANSOM, C.L.; ALMOND, H.J.; SHAW, C.P. Coatings for concentrating solar systems – A review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 45, p. 113–122, 2015.

BARSHILIA, H.C.; SELVAKUMAR, N.; RAJAM, K. S.; BISWAS, A. Structure and optical properties of pulsed sputter deposited CrxOy/Cr/Cr2O3 solar selective coatings. **Journal Applied Physical**, v. 103, 2008.

BERGMANN, E.; ROSELLO, D. Corrosion protection with «perfect» atomic layers. Polymedia SA, 2013. Disponível em: <https://www.polymedia.ch/fr/corrosion-protection-with-perfect-atomic-layers>.

BERIZZI, A.; BOVO, C.; ILEA, V.; MERLO, M.; MIOTTI, A.; ZANELLINI, F. Decentralized congestion mitigation in HV distribution grids with large penetration of renewable generation. **Electrical Power and Energy Systems**, v. 71, p. 51–59, 2015.

BUNSHAH, R. F. **Handbook of Deposition Technologies For Films And Coatings: Science, Technology and Applications**. Noyes Publications, 2.<sup>a</sup> ed., Nova Jersey, 1994.

ÇENGEL, Y. A.; GHAJAR, A. J. **Transferência de Calor e Massa: Uma Abordagem Prática**, 4<sup>a</sup> Edição. São Paulo, 2012.

EDITORIAL. The 3rd International Conference on Renewable Energy: Generations and Applications (ICREGA 2014). **Renewable Energy**, v. 82, p. 1-3, 2015.

EHRMANN, N.; REINEKE-KOCH, R. Selectively coated high efficiency glazing for solar-thermal flat-plate collectors. **Thin Solid Films**, v. 520, p. 4214-4218, 2012.

ESPOSITO, S.; ANTONAIA, A.; ADDONIZIO, M.L.; APREA, S. Fabrication and optimisation of highly efficient cermet-based spectrally selective coatings for high operating temperature. **Thin Solid Films**, v. 517, p.6000–6006, 2009.

GOMES, C. A. S. Estudo Comparativo de Superfícies Seletivas para Coletores Solares. 2001. **Dissertação (Eng. e Ciências de Materiais)** – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2001.

GONÇALVES, R. P. N. Avaliação dos Efeitos do Envelhecimento em Superfícies Seletivas Solares de CrxOy Obtidas a Partir de Processo de Eletrodeposição. **Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica**. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K.S. **Física - Vol. 4**, 5ª Edição. Rio de Janeiro. LTC, 2010.

INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P.; BERGMAN, T. L.; LAVINE, A. S. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**. Rio de Janeiro: LTC, 8ª ed., 2019.

JOLY, M.; ANTONETTI, Y.; PYTHON, M.; GONZALEZ, M.; GASCOU, T.; SCARTEZZINI, J.-L.; SCHULER, A. Novel Black selective coating for tubular solar absorbers based on a sol-gel method. **Solar Energy**, v. 94, p. 233–239, 2013.

JUANG, R. C., YEH, Y. C., CHANG, B. H., CHEN, W. C., CHUNG, T. W. Preparation of solar selective absorbing coatings by magnetron sputtering from a single stainless steel target. **Thin Solid Films**, v. 518, p. 5501-5504, 2010.

KELLY, P. J.; ARNELL, R. D. Magnetron Sputtering: a review of recent developments and applications. **Vacuum**, v. 56, n. 3, p. 159-172, 2000.

KENNEDY, Cheryl E. Review of mid-to high-temperature solar selective absorber materials. **National Renewable Energy Lab.**, Golden, 2002.

KOKOROPOULOS, P.; SALAM, E.; DANIELS, F. Selective Radiation Coatings. Preparation and high temperature stability. **Solar Energy**, v. 03, p. 19-23, 1959.

KRENZINGER, A. Superfícies Seletivas para Conversão Térmica da Energia Solar, Óxido de Cobre sobre Cobre. **Dissertação (Mestrado em Engenharia Metalúrgica e dos Materiais)** – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1970.

LANDI, G. T. Desenvolvimento de um gerador de nanopartículas e caracterização de nanopartículas de cobalto. **Dissertação (Mestrado em Ciências)** - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

LEE, H. C.; SEO, J. Y.; CHOI, Y. W.; LEE, D. W. The growth of indium-tin-oxide thin films on glass substrates using DC reactive Magnetron Sputtering. **Vacuum**, v. 72, n. 3, p. 269-276, 2004.

LEE, K. D. Preparation and characterization of black chrome solar selective coatings. *Journal of the Korean physical society*, v. 51, n. 1, p. 135-144, 2007.

LIN, C. C.; HU, C. C. Electropolishing of 304 stainless steel: Surface roughness control using experimental design strategies and a summarized electropolishing model. **Elec. Acta**, v. 53, n. 8, 2008.

MADHUKESHWARA, N.; PRAKASH, E. S. An investigation on the performance characteristics of solar flat plate collector with different selective surface coating. **Inter. Jour. Ener. Env.**, v.3, 2012.

MARTINS, M. Produção de Superfícies Seletivas por Magnetron Sputtering para Aplicação em Coletores Solares. **Dissertação (Engenharia Metalúrgica e dos Materiais)** – UFRJ, Rio de Janeiro, 2010.

MEDEIROS, I. D. M. Obtenção de Filmes Absorvedores Solares a Base de Cromo: Caracterização Óptica e Morfológica. **Dissertação (Engenharia Mecânica)** – UFPB, João Pessoa, 2020.

MEDEIROS, I. D. M.; GOMES, K. C.; GONÇALVES, R. P. N.; GALVÃO, G. O. Selective Solar Surface Based on Black Chromium: Influence of Electrodeposition Parameters in the Absorption of Surfaces. **Materials Research**, v. 22, n. 2, 2019.

MEDEIROS, I. D. M.; SILVA NETO, J. F.; LEITE, K. S.; SILVA, A. K. B.; GOMES, K. C. Eletrodeposição de Filmes de Cromo Negro em Substratos de Cobre para Absorção Solar. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia v.14, n.26, p. 1370-1379, 2017.

NAHA, N. M.; MO G. H. IGNATIEV, A. Development of a  $\text{Al}_2\text{O}_3\text{Co}$  selective absorber for solar collectors. **Thin solid films**; v. 117, p 19-25, 1989.

NUNES, R. A. X.; COSTA, V. C.; SADE, W.; ARAUJO, F. R.; SILVA, G. M. Selective Surfaces of Black Chromium for Use in Solar Absorbers. **Materials Research**. 2018.

PARK, J. O.; LEE, J. H.; KIM, J. J.; CHO, S. H.; CHO, Y. K. Crystallization of indium tin oxide thin films prepared by RF-Magnetron Sputtering without external heating. **Thin Solid Films**, v. 474, 2005.

PETITJEAN, J. P.; VANDER POORTEN, H. Les revêtements sélectifs et leur role dans l'amélioration des performances des collecteurs solaires. **Surface Technology**, p. 229–258, 1980.

POMPELLI, M. F.; OROZCO, A. J. J.; OLIVEIRA, M. T. de; RODRIGUES, B. R. M.; BARBOSA, M. O.; SANTOS, M. G.; OLIVEIRA, A. F. M. de; ALMEIDA-CORTEZ, J. S. de. Crise Energética Mundial e o Papel do Brasil na Problemática de Biocombustíveis. **Agronomia Colombiana**, Bogotá, v. 29, n. 2, p. 361-371, jun. 2011.

RAUT, H. K.; GANESH, V. A.; NAIR, A. S.; RAMAKRISHNA, S. Anti-reflective coatings: A critical, in-depth review. **Energy & Environmental Science**, v. 4, n. 10, p. 3779-3804, 2011.

SANI, E.; MERCATELLI, L.; JANFRANCESCO, D.; SANS, J. L.; SCITI, D. Ultra-High Temperature Ceramics for solar receivers: spectral and high-temperature emittance

characterization. **Journal of The European Optical Society-Rapid Publications**, v. 7, article number 12052, 2012.

SELVAKUMAR, N.; BARSHILIA, H. C. Review of physical vapor deposited (PVD) spectrally selective coatings for mid and high temperature solar thermal applications. **Solar Energy Materials and Solar Cells**, 2012.

SHAFFER, L.H. Wavelength-dependent (selective) processes for the utilization of solar energy. **Solar Energy**, v. 2, p. 21-26, 1958.

SHI, Y.; YANG, X. Selective Absorbing surface for evacuated solar collector tubes. **Renewable Energy**, v.16, n.1, p. 632, v.16, n.1, p. 632--634, 1993, 1999.

SILVA NETO, J. F. da. Desenvolvimento de Superfície Seletiva para Coletores Solares com Deposição Multicamadas de Cr e SiO<sub>2</sub>. **Tese (Engenharia Mecânica)** UFPB, João Pessoa, 2017.

SILVA NETO, J.F.; TORRES, S. M.; GOMES, K. C.; LIMA FILHO, M. R. F.; GOMES, R. M. Chromium sílica co-sputtered graded Cermet for solar thermal collectors. **Solar Energy**, v. 193, 2019.

SOARES, Sandra Branco. Otimização das propriedades de barreira de um sistema em multicamada para absorção seletiva da luz solar. **Dissertação (Física)**. Universidade do Minho, Portugal, 2012.

SOUZA, A. C. de. Produção de molibdênio metálico a partir da molibdenita de Carnaíba (Bahia). 2014. **Dissertação (Engenharia Industrial)** – UFBA, Salvador, 2014.

TABOR, H. Solar collectors, selective surfaces and heat engines. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 47, p. 1271–1278, 1961.

TEXEIRA, A. A.; CARVALHO, M. C.; LEITE L. H. M. Análise da viabilidade para implantação de um sistema de energia solar residencial. **E-xacta**, Belo Horizonte, v.4, n.3 p. 117-136, 2011.

UECKERDT, F.; BRECHA, R.; LUDERER, G. Analyzing major challenges of wind and solar variability in power systems. **Renewable Energy**, v. 81, p.1-10, 2015.

VOINOV, A.; ARODUDU, O.; DUREN, I.V.; MORALES, J.; QIN, L. Estimating the potential of roadside vegetation for bioenergy production. **Journal Cleaner Production**, v. 102, p. 213-225, 2015.



WANG, J.; WEI, B.; WEI, Q.; LI, D. Optical property and thermal stability of Mo/Mo-SiO<sub>2</sub>/SiO<sub>2</sub> solar-selective coating prepared by magnetron sputtering. **Physica Status Solidi (A)**, v. 208, 2011.

WEISS, W.; ROMMEL, M. **Process Heat Collectors: State-of-the-Art Within Task 33/IV, IEA SHC-Task 33 and Solar PACES-Task IV: Solar Heat for Industrial Processes**, 2008.

XIAO, X.; MIAO, L.; XU, G.; LU, L.; SU, L.; SU, Z.; WANG, N.; TANEMURA, S. A facile process to prepare copper oxide thin films as solar selective absorbers. **Applied Surface Science**, v. 257, 2011.

## COMPARAÇÃO ENTRE UM CONTROLADOR PID E POR BANDAS PARA UM CONTROLE DE NÍVEL DE UM SEPARADOR BIFÁSICO OFFSHORE.

Rodolpho Lins Ribeiro Alves<sup>1</sup>; Giovanilton Ferreira da Silva<sup>2</sup>.

### RESUMO

Segundo o presidente do Franklin W. Olin College of Engineering, Richard Miller, “os problemas de engenharia para o século 21 são mais globais, complexos e multidisciplinares”. Em função desta complexidade e levando em conta o atual nível de competitividade industrial, a busca por novas tecnologias, sejam elas técnicas mais precisas e de alto valor agregado ou técnicas mais simples e baratas, tem se tornado um diferencial. Antes que um projeto seja posto em execução, são realizados diversos estudos e simulações, visando minimizar ao máximo a possibilidade de erro e assim fazendo com que o uso de simuladores de processos se torne cada vez mais presente na rotina do engenheiro químico. Sendo assim, para que uma simulação possa representar a realidade é necessária que esta simulação disponha de modelos confiáveis, que possam representar de forma satisfatória as condições reais de operação. Logo, o projeto em questão desenvolve um modelo para a modelagem de um separador bifásico de uma planta de petróleo sob uma alimentação de golfadas e em seguida realiza o controle da planta sob duas leis de controle, um PID clássico e o controle de Bandas, decidindo ao final qual delas apresenta o melhor desempenho e apresenta uma malha de controle definitiva para o controle do nível e pressão do vaso.

**Palavras Chave:** Controle de Processos. Produção de petróleo. Sistemas de controle. Controle de bandas. Controle PID.

---

<sup>1</sup> IC: Rodolpho Lins Ribeiro Alves – [rodolpho.ufpb@gmail.com](mailto:rodolpho.ufpb@gmail.com) – (83)99694-1630

Instituição de vínculo da bolsa: UFPB- [www.propesq.ufpb.br](http://www.propesq.ufpb.br) - [cadastrorcgaic@propesq.ufpb.br](mailto:cadastrorcgaic@propesq.ufpb.br)

<sup>2</sup> Orientador: Giovanilton Ferreira da Silva- [giovanilton@ct.ufpb.br](mailto:giovanilton@ct.ufpb.br) - (83)99922-2946

## APRESENTAÇÃO

O avanço tecnológico advindo das grandes revoluções forçou um grande aumento da demanda por produtos industrializados, fazendo com que as plantas químicas crescessem de forma rápida e aumentando cada vez mais suas complexidades, uma vez que as plantas necessitavam cada vez mais reduzir do consumo de energia, aumentar sua flexibilidade, garantir produtos com maior qualidade e redução de seus estoques, enquanto continuavam sendo cada vez mais pressionadas aos seus limites operacionais, sendo assim, manter as variáveis do processo dentro do seus valores operacionais de segurança tornou-se um objetivo de extrema importância criando assim o controle de processos.

O controle de processos se fundamenta em manter as variáveis de processo dentro dos valores operacionais de projeto através do sistema de controle, o sistema de controle força a unidade industrial atingir os objetivos operacionais com o monitoramento e ação externa sobre o processo, ação essa denominada de controle que é uma intervenção humana auxiliada com equipamentos, esses objetivos operacionais são das mais variadas naturezas que podem ser relacionados à segurança, a especificações do produto, proteção ambiental, restrições operacionais e econômicas. Claramente conseguimos notar que existe alguns objetivos operacionais que se contradizem, pois não é possível obter um produto extremamente puro com custo zero, logo na realidade o controle ele busca respeitar esses objetivos o máximo possível.

Sendo assim, o projeto em questão busca estudar a dinâmica de um vaso separador bifásico numa planta de petróleo offshore e projetar um sistema de controle que controle o nível de líquido interno no vaso, para isso utiliza-se de duas metodologias. A primeira é o controle PID clássico, que é uma estratégia que visa corrigir o erro através de uma ação proporcional e reduz o erro estacionário pelas ações derivativas e integrativas, já a outra estratégia é o controle de bandas que visa manter um erro dentro de um intervalo aceitável.

A grande importância de controlar o nível de líquido num vaso de separação offshore é que o fluido que é extraído diretamente do poço é uma mistura de líquidos e gases, sendo assim, frequentemente a vazão de alimentação do vaso é composta por um sistema de golfadas, que pode instabilizar o levando a condições críticas de operação. Uma

vez que, o vaso é integrado em um sistema de produção a instabilidade do vaso pode ser passada para os demais equipamentos da planta de petróleo indo contra os objetivos operacionais do projeto.

Logo, o projeto tem como objetivo específico desenvolver um modelo dinâmico para a avaliação do comportamento do equipamento ao longo do tempo perante a alimentação de golfadas do mesmo, e comparar ambas estratégias de controle entre si para que assim possa selecionar o sistema que melhor controle o desempenho do separador bifásico.

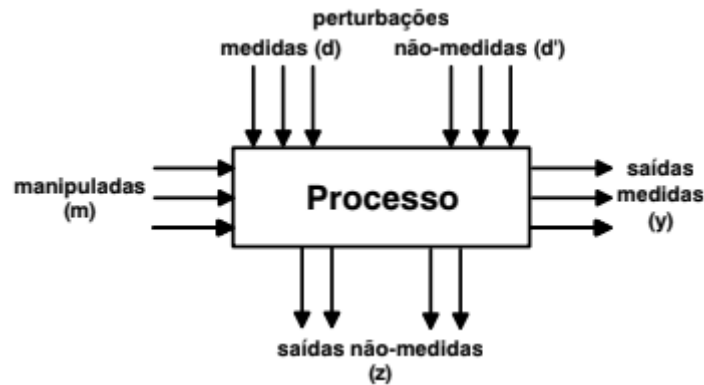
## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLOGIA

### **Controle de Processos**

Um processo químico é um conjunto de operações ordenadas em que se prossegue uma transformação da matéria prima em produtos, através de uma sequência de modificações nas propriedades do material. Essas modificações podem ser de natureza química ou física, sendo que, as transformações químicas envolvem reações químicas e/ou bioquímicas, que transformam uma substância em outras através do uso de reatores químicos.

Todos os processos químicos contínuos são projetados considerando-se um estado estacionário, estado esse que é definido por um conjunto de hipóteses sobre as variáveis do processo. Para qualquer processo, as variáveis que se alteram em relação ao estado estacionário de um projeto, são chamadas de distúrbios ou comumente de perturbações e as variáveis que se alteram devido a esses distúrbios ou devido as variáveis de entrada do processo são chamadas de variáveis de saídas como mostrado na a figura 1.

**Figura 1** - Diagrama de blocos de um sistema de controle me malha aberta (Aulas, UFSCAR)



As malhas de controle são definidas a partir de três grandes informações, a lei de controle, os elementos de controle e a estrutura de controle a ser utilizada.

### Elementos de Controle

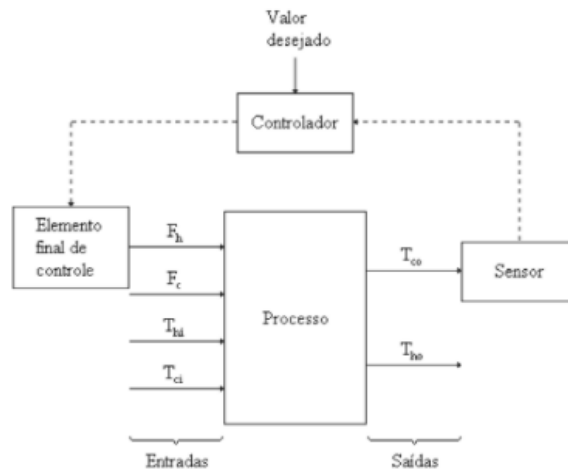
Em essência uma ação de controle é uma intervenção humana auxiliada com equipamentos, os três elementos mais básicos de uma malha de controle são os Sensores, Controladores e o elemento final de controle.

- **O sensor** é um instrumento que mede a variável que queremos controlar, por exemplo em um controle de temperatura o sensor poderia ser um termopar.

- **O elemento final de controle** é um equipamento capaz de alterar o valor da variável que irá ser manipulada afim de controlar o processo, em malhas de controle implantada em processos químicos, o elemento final geralmente é uma válvula de controle.

- **O controlador** é um equipamento que contém uma lógica que é chamada de lei de controle. Esse equipamento pode ser um computador, um circuito analógico, um circuito pneumático ou até mesmo um ser humano que o caracteriza como um controle manual, a lei de controle utilizada no sistema em questão é o PID clássico que vai ser melhor explicado nos próximos tópicos.

**Figura 2** - Diagrama de blocos de um sistema de controle.

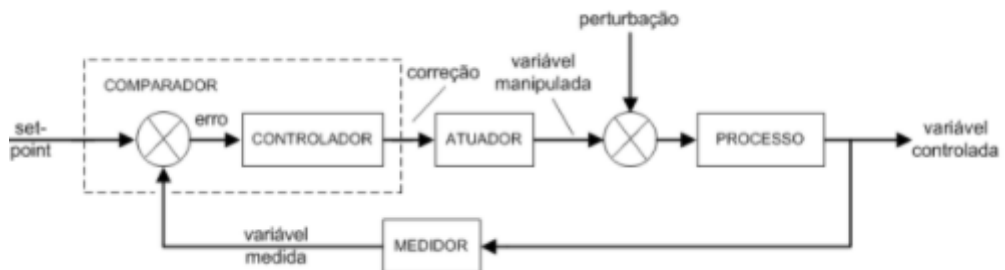


### Malhas de controle

Uma malha de controle é composta por um sensor, para detectar a variável de processo que se quer controlar; um transmissor, para converter o sinal do sensor em um sinal pneumático ou elétrico equivalente; um controlador, que compara o sinal do processo com o set point e produz um sinal apropriado de controle; e um elemento final de controle, que altera a variável manipulada.

Uma malha de controle é definida em geral pela relação entre a variável medida e a variável controlada, o projeto em questão utiliza-se de uma malha de controle Feedback, onde a variável medida é a variável controlada. Desta forma, a saída precisa ser alterada antes que se tome uma ação de controle, isto é, as perturbações são apenas compensadas como mostrado na figura 3.

**Figura 3** - Malha de controle Feedback.



## Leis de Controle

### Controle PID clássico

O controle PID clássico é o conjunto de três ações de controle, uma ação proporcional, uma integrativa e outra derivativa.

#### Ação Proporcional.

A ação proporcional produz uma correção proporcional ao erro, forçando o surgimento de um erro persistente (offset), isto é, a variável controlada não retorna ao seu set-point original (Valor de operação). A equação característica da ação proporcional é dada por:

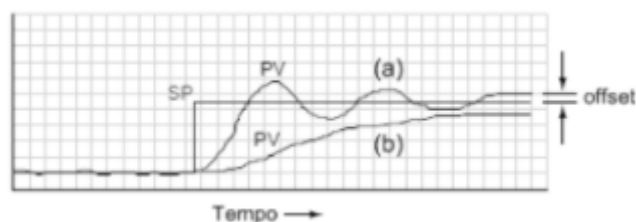
$$C(t) = K_p \varepsilon + b$$

Onde  $C(t)$ ,  $K_p$ ,  $\varepsilon$ ,  $b$  são respectivamente, o sinal de saída do controlador (a correção), o erro (diferença entre o set point e a variável medida), o sinal de saída quando o erro é zero e o ganho proporcional do controlador. O ganho proporcional do controlador é expressado pela relação das variações dos sinais de entrada e saída sob a forma:

$$K_p = \frac{\Delta \text{saída}}{\Delta \text{entrada}}$$

A ação proporcional do controle PID em essência é a única ação corretiva do erro as demais ações, que é a integral e a derivativa têm como função corrigir o offset gerado pela ação proporcional, logo os controladores de ação exclusivamente proporcional são os menos onerosos, entretanto, o processo deve suportar os offsets intrínsecos deste tipo de ação de controle como mostra a figura 4.

**Figura 4** - Curva de ação proporcional, a) elevado valor de  $K_p$  e b) baixo valor de  $K_p$



## Ação Integral

A correção depende da integral do erro, ou seja, quanto maior for o erro maior será o valor da integral que conseguintemente aumenta a velocidade da correção, em essência a ação integral tem como função eliminar os offsets presente na planta e sua equação característica é dada por:

$$C(t) = \frac{1}{\tau_i} \int_0^t \varepsilon(t) dt + b$$

Onde o  $\tau_i$  é o tempo integrativo.

## Ação Derivativa

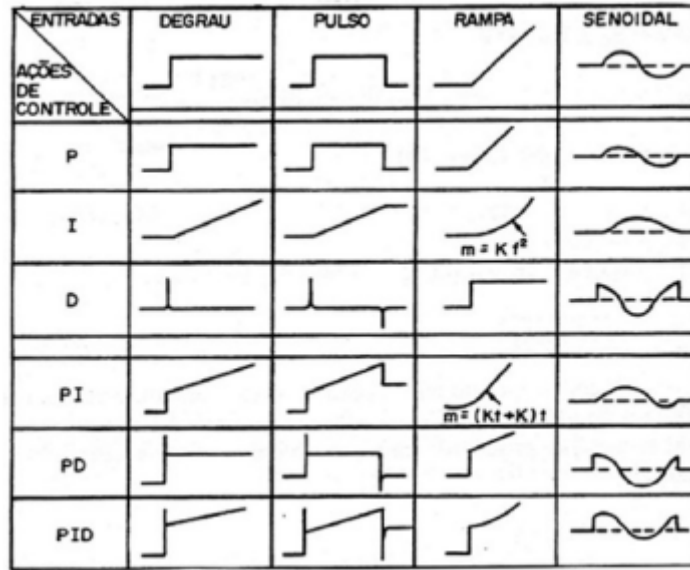
A ação derivativa é proporcional a derivada do erro, ou seja, é proporcional a velocidade do erro. Sendo assim, quanto mais rápida é a razão de mudança do desvio, maior será, a velocidade de correção, a ação derivativa ela não atuara caso em que o erro permaneça constante e pode amplificar perturbações fazendo que comumente se precise da instalação de filtros. A equação característica da ação derivativa é:

$$C(t) = \tau_d \frac{d\varepsilon}{dt} + b$$

Onde  $\tau_d$  é chamado de tempo derivativo. A figura abaixo mostra as respostas devido as ações individuais e combinadas mais comuns em um sistema de malha aberta submetida a diferentes tipos de distúrbios.

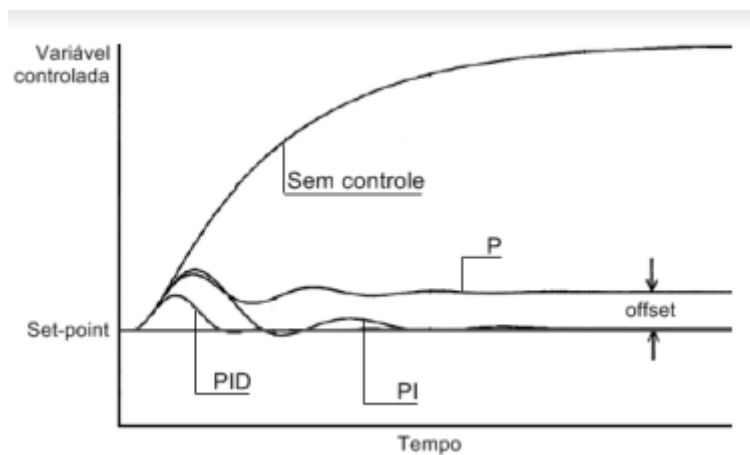


**Figura 5** - Respostas do controlador em malha aberta.



Entre todos os controladores o P, o PI e o PID são os mais comuns na indústria química devido a seu alto desempenho e também devido à natureza dos processos existentes. A figura 6 mostra as respostas desses tipos de controladores sob a presença de uma perturbação, evidenciando o comportamento da variável controlada ao decorrer do tempo.

**Figura 6** - Comportamento da variável controlada sob a ação dos controladores.



Como visto, o controlador proporcional gera um offset, enquanto os demais eliminam este erro; e o controlador PID tem uma resposta mais rápida comparado ao PI. A tabela 1 fornece uma direção na escolha do tipo de controlador, devendo ser levados em conta também outros aspectos na seleção como os econômicos.

Tabela 1 – Guia para seleção preliminar do tipo de controlador.

Controlador	Variável Controlada				Processo permite		
	Fluxo	Nível	Pressão	Temperatura	Offset	Ruído*	Tempo morto**
P	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PI	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
PID	Não	Raro	Raro	Sim	Não	Não	Não

\*Ruído: erros temporários (causados por vento forte, descargas atmosféricas etc.) que não refletem condições reais do processo.

\*\*Tempo morto: intervalo entre a perturbação e a ação de controle.

Logo, ao analisar a figura 6 foi optado por selecionar uma lei controle PID, uma vez que o vaso bifásico apresenta uma grande quantidade de ruído devido ao sistema de golfadas e pela tabela 1, o sistema PID se mostra em teoria uma boa opção para o cancelamento desse ruído, a equação característica do PID utilizado é dada por:

$$C(t) = K_p \varepsilon(t) + \frac{1}{\tau_i} \int_0^t \varepsilon(t) dt + \tau_d \frac{d\varepsilon}{dt} f(\tau_d, N)$$

Onde  $f(\tau_d, N)$  é um filtro para impedir o crescimento demasiado dos ruídos do processo.

## Controle por Bandas

As plantas de processamento primário convencionais, encontradas na indústria de petróleo utilizam a diferença de densidade para promover a separação entre as fases, controladores PIDs clássico são por via de regra, sintonizados para manter a variável controlada próxima do setpoint e, conseqüentemente, tem como principal desvantagem o fato repassarem oscilações de carga para a vazão de saída, com sistema com pequenas oscilações de carga, a utilização do PID é satisfatória porém as condições de estabilidade nas vazões das unidades de produção vem se agravando ao longo dos anos devido a maturação dos campos produtores, aumentando cada vez mais a oscilação na carga de alimentação gerando as famosas golfadas. Desta forma, um algoritmo de controle que

permita o amortecimento da carga nos separadores é de grande importância, gerando assim o controle por bandas.

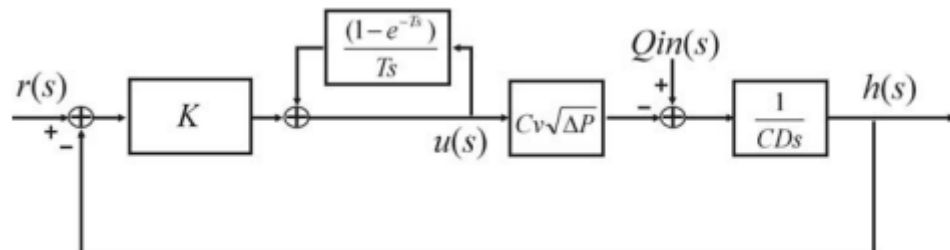
No problema em questão o nível não pode subir a tal ponto de ocorrer o arraste de líquido pelo gás ou descer de modo a permitir a passagem de gás com o líquido, logo é necessário introduzir uma faixa de atuação permitida, uma “Banda”. Através de literaturas especializadas é possível obter as seguintes funções de transferência para o amortecimento das oscilações da alimentação.

$$\frac{L'_{out}(S)}{L'_{in}(S)} = \frac{1 - e^{-TS}}{TS}$$

$$\frac{h'_{out}(S)}{L'_{in}(S)} = \frac{TS - 1 + e^{-TS}}{CD(TS)^2}$$

Como nosso sistema interessa em minimizar as oscilações de saída perante as oscilações na alimentação é proposta uma malha de controle com mostrado na figura 7.

**Figura 7** - Diagrama de blocos do sistema de controle por bandas.



### Válvulas de Controle

Os modelos para modelar as vazões volumétricas de gás e líquido são explicitados nas mais variadas literaturas sobre controle de processos e eles são dados respectivamente sob a forma:

$$F = C_{vg} f(x_g) \sqrt{\frac{P_l \Delta P}{T \rho}}$$

$$F = C_{vl} f(x_l) \sqrt{\frac{\Delta P}{\rho_l}}$$

Onde  $f(x)$  é chamada de equação característica da válvula, em plantas de petróleo é comumente utilizada as válvulas do tipo abertura rápida e de igual porcentagem onde as equações são respectivamente (Kinderman,2017):

$$f(x) = x$$

$$f(x) = R^{(x-1)}$$

Dado que R é a rangebilidade da válvula e varia de 50 a 80%.

### Tanque de separação

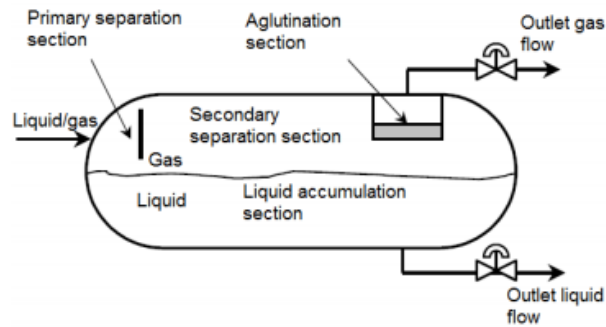
O tanque separador é o primeiro equipamento na planta de processamento primário do petróleo, sendo aquele que receberá a mistura de fluidos vinda do reservatório. Atua principalmente pela segregação gravitacional, separando os fluidos por sua densidade. O gás se separa na parte mais alta do tanque e os líquidos se acumulam na parte inferior (SILVA et al., 2007). Um exemplo de um tanque separador é o bifásico horizontal é mostrado na Figura 7.

A alimentação do vaso se comporta com um fluxo de golfadas que é caracterizada por um acúmulo de líquido em um fluxo multifásico irregular, que gera variações impulso. (GODHAVN et al., 2004) Bai and Bai (2016) diz que a ocorrência de golfadas é o fator mais importante, uma vez que podem gerar tanto variações significativas de pressão quanto aumentar o nível do líquido no tanque, o inundando podendo assim danificá-lo. Portanto, o projeto do equipamento deve levar esses fatores em consideração. A modelagem do sistema de golfadas será proposta pelos modelos utilizados por kinderman (2017), utilizando  $L'_{in}(t)$  e  $G'_{in}(t)$  que são respectivamente as entradas de líquidos e gases do vaso separador.

$$L'_{in}(t) = -0.03 + 0.05 \sin\left(\frac{2\pi t}{1320}\right)$$

$$G'_{in}(t) = -0.0673 + 0.0928 \sin\left(\frac{2\pi t}{1320}\right)$$

**Figura 8** - Vaso separador (Silva et al.,2007)

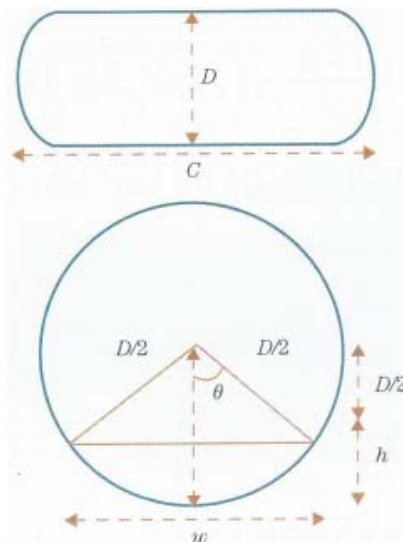


**Obtenção dos Modelos Dinâmicos do processo.**

**Desenvolvimento da variação do volume com a altura de líquido.**

Para um tanque cilíndrico Horizontal com comprimento C e diâmetro D como mostrado na figura abaixo, a relação entre o volume e altura de fluido interior do vaso pode ser encontrado resolvendo um problema de geometria.

**Figura 9** - Seções do vaso de separação.



Onde a seção circular e o triangulo representado na figura 9 tem áreas iguais a:

$$A_{circunferencia} = \frac{\theta D^2}{4}$$

$$A_{triangulo} = \left(\frac{D}{2} - h\right) \frac{D}{2} \sin(\theta).$$

Da figura 8 é possível obter a seguinte relação trigonométrica:

$$\frac{D}{2} \cos(\theta) = \frac{D}{2} - h,$$

Explicitando em  $\theta$ , temos que:

$$\theta = \arccos\left(\frac{D-2h}{D}\right)$$

E utilizando o teorema de Pitágoras é possível calcular o seno do ângulo, logo

$$\left(\frac{D}{2}\right)^2 = \left(\frac{D}{2} - h\right)^2 + \left(\frac{D}{2} \sin(\theta)\right)^2$$

Resolvendo a equação para o seno do ângulo temos

$$\text{Sen}(\theta) = \frac{2\sqrt{(D-h)h}}{D}.$$

A área que queremos é área da circunferência menos a área do triângulo gerando a expressão:

$$A = A_{\text{circunferencia}} - A_{\text{triangulo}} = \frac{\theta D^2}{4} - \left(\frac{D}{2} - h\right) \frac{D}{2} \sin(\theta)$$

Ao substituir os valores do ângulo do seno e cosseno na expressão acima é possível obter a expressão.

$$A = \frac{D^2}{4} \left[ \arccos\left(\frac{D-2h}{D}\right) - \left(\frac{2\sqrt{(D-h)h}}{D}\right) \left(\frac{D-2h}{D}\right) \right]$$

Onde o Volume é dado por  $V = AC$  e a variação do volume com a altura do nível é dado por:

$$\frac{dV}{dh} = 2C\sqrt{(D-h)h} \frac{dh}{dt}.$$

### Balanco de Massa na fase Líquida.

Ao realizar o balanço de massa na fase líquida é possível obter seguinte equação

$$\frac{dM_l(t)}{dt} = \rho_l [L_m(t) - L_{ou}(t)]$$

Admitindo que a massa específica do fluido permanece constante ao longo de todo processo e utilizando as equações deduzidas na seção anterior é possível obter o modelo dinâmico do nível de líquido no vaso de separação:

$$\frac{dh_l}{dt} = \frac{L_{in}(t) - L_{out}(t)}{2C\sqrt{(D - h_l(t))h_l(t)}}$$

Porém a equação acima é dita uma equação não linear, e o controle clássico é feito através de funções de transferência que é realizado apenas com modelos lineares, logo torna-se necessário linearizar a equação, o método de linearização consiste em utilizar as series de Taylor multidimensionais truncando a serie no termo linear de primeira ordem, logo definindo as variáveis desvio como sendo  $Y' = Y(t) - Y(0)$  e considerando que o  $t=0$  é o estado estacionário (EE), os modelos linearizados ficam:

$$f = \frac{dh_l}{dt} = \frac{L_{in}(t) - L_{out}(t)}{2C\sqrt{(D - h_l(t))h_l(t)}}$$

$$\frac{dh_l'}{dt} = \left( \frac{\partial f}{\partial L_{in}} \right)_{EE} L_{in}' + \left( \frac{\partial f}{\partial L_{out}} \right)_{EE} L_{out}' + \left( \frac{\partial f}{\partial h_l} \right)_{EE} h_l'$$

Como  $L_{out}(t)$  depende da abertura da válvula, da pressão do vaso e do nível de líquido temos que:

$$L_{out}' = \left( \frac{\partial L_{out}}{\partial x_l} \right)_{EE} x_l' + \left( \frac{\partial L_{out}}{\partial P} \right)_{EE} P' + \left( \frac{\partial L_{out}}{\partial h_l} \right)_{EE} h_l'$$

$$\frac{dh_l'}{dt} = \left( \frac{\partial f}{\partial L_{in}} \right)_{EE} L_{in}' + \left( \frac{\partial f}{\partial L_{out}} \right)_{EE} \left( \left( \frac{\partial L_{out}}{\partial x_l} \right)_{EE} x_l' + \left( \frac{\partial L_{out}}{\partial P} \right)_{EE} P' + \left( \frac{\partial L_{out}}{\partial h_l} \right)_{EE} h_l' \right) + \left( \frac{\partial f}{\partial h_l} \right)_{EE} h_l'$$

Após bastante álgebra e aplicando a transformada de Laplace pode-se obter as seguintes funções de transferência de primeira ordem:

$$G_1 = \frac{H(s)}{L_{in}(s)} = \frac{K_1}{\tau_L s + 1} \quad G_2 = \frac{H(s)}{x_l(s)} = \frac{K_2}{\tau_L s + 1} \quad G_3 = \frac{H(s)}{P(s)} = \frac{K_3}{\tau_L s + 1}$$

Onde as constantes são dadas por:

$$\tau_L = \left( \frac{-1}{\frac{\partial f}{\partial h_L} + \frac{\partial f}{\partial L_{out}} \frac{\partial L_{out}}{\partial h_L}} \right)_{EE} \quad K_1 = \tau_L \left( \frac{\partial f}{\partial L_{in}} \right)_{EE}$$

$$K_2 = \tau_L \left( \frac{\partial f}{\partial L_{out}} \frac{\partial L_{out}}{\partial x_L} \right)_{EE} \quad K_3 = \tau_L \left( \frac{\partial f}{\partial L_{out}} \frac{\partial L_{out}}{\partial P} \right)_{EE}$$

### Balço de Massa na fase Gasosa.

Similarmente a fase líquida, realizando o balanço de massa para a fase gasosa podemos obter a seguinte equação:

$$\frac{dM_g(t)}{dt} = \rho_g [G_{in}(t) - G_{out}(t)]$$

Assumindo o comportamento de gás ideal, e derivando a equação dos gases ideais em relação ao tempo, podemos obter a seguinte expressão:

$$\frac{dM_g(t)}{dt} = \frac{MM}{RT} \left( V_g(t) \frac{dP}{dt} + P(t) \frac{dV_g(t)}{dt} \right)$$

Utilizando as relações previamente já deduzidas é possível obter o seguinte modelo para a dinâmica da pressão do vaso de separação

$$\frac{dP(t)}{dt} = \frac{P(t)(G_{in}(t) - G_{out}(t) + L_{in}(t) - L_{out}(t))}{V - V_L}$$

Colocando a equação em variável desvio e a linearizando a equação por séries de Taylor multidimensional temos:

$$g = \frac{dP(t)}{dt} = \frac{dP(t)}{dt} = \frac{P(t)(G_{in}(t) - G_{out}(t) + L_{in}(t) - L_{out}(t))}{V - V_L}$$

$$\frac{dP'(t)}{dt} = \left( \frac{\partial g}{\partial P} \right)_{EE} P' + \left( \frac{\partial g}{\partial G_{in}} \right)_{EE} G'_{in} + \left( \frac{\partial g}{\partial G_{out}} \right)_{EE} G'_{out} + \left( \frac{\partial g}{\partial L_{in}} \right)_{EE} L'_{in} + \left( \frac{\partial g}{\partial L_{out}} \right)_{EE} L'_{out} + \left( \frac{\partial g}{\partial V_L} \right)_{EE} V'_L$$

Seguindo da mesma forma que a fase líquida temos:



$$G'_{out} = \left( \frac{\partial G_{out}}{\partial x_g} \right)_{EE} x'_g + \left( \frac{\partial G_{out}}{\partial P} \right)_{EE} P' + \left( \frac{\partial G_{out}}{\partial T} \right)_{EE} T'$$

$$L'_{out} = \left( \frac{\partial L_{out}}{\partial x_l} \right)_{EE} x'_l + \left( \frac{\partial L_{out}}{\partial P} \right)_{EE} P' + \left( \frac{\partial L_{out}}{\partial h_l} \right)_{EE} h'_l$$

$$\left( \frac{\partial g}{\partial V_l} \right)_{EE} V'_l = \left( \frac{\partial g}{\partial V_l} \frac{\partial V_l}{\partial h_l} \right)_{EE} h'_l$$

Substituindo as equações acima na equação linearizada da pressão e aplicando a transformada de Laplace é possível obter as seguintes funções de transferência para a fase gasosa.

$$G_4 = \frac{P'(S)}{L'_{in}(S)} = \frac{K_4}{\tau_g S + 1} \quad G_5 = \frac{P'(S)}{G'_{in}(S)} = \frac{K_5}{\tau_g S + 1} \quad G_6 = \frac{P'(S)}{x'_L(S)} = \frac{K_6}{\tau_g S + 1}$$

$$G_7 = \frac{P'(S)}{h'_l(S)} = \frac{K_7}{\tau_g S + 1} \quad G_8 = \frac{P'(S)}{x'_g(S)} = \frac{K_8}{\tau_g S + 1} \quad G_9 = \frac{P'(S)}{T'(S)} = \frac{K_9}{\tau_g S + 1}$$

Onde as constantes são respectivamente:

$$\tau_g = \left( \frac{-1}{\frac{\partial g}{\partial P} + \frac{\partial g}{\partial L_{out}} \frac{\partial L_{out}}{\partial P} + \frac{\partial g}{\partial G_{out}} \frac{\partial G_{out}}{\partial P}} \right)_{EE} \quad K_4 = \tau_g \left( \frac{\partial g}{\partial L_{in}} \right)_{EE}$$

$$K_5 = \tau_g \left( \frac{\partial g}{\partial G_{in}} \right)_{EE} \quad K_6 = \tau_g \left( \frac{\partial g}{\partial L_{out}} \frac{\partial L_{out}}{\partial x_l} \right)_{EE}$$

$$K_7 = \tau_g \left( \frac{\partial g}{\partial L_{out}} \frac{\partial L_{out}}{\partial h_l} + \frac{\partial g}{\partial V_l} \frac{\partial V_l}{\partial h_l} \right)_{EE} \quad K_8 = \tau_g \left( \frac{\partial g}{\partial G_{out}} \frac{\partial G_{out}}{\partial x_g} \right)_{EE}$$

$$K_9 = \tau_g \left( \frac{\partial g}{\partial G_{out}} \frac{\partial G_{out}}{\partial T} \right)_{EE}$$

## Função de Transferência do processo.

Utilizando as equações desenvolvidas até o momento as funções da transferência global do processo são dadas por:

$$H_l'(S) = G_1(S)L_{in}'(S) + G_2(S)x_l'(S) + G_3(S)P'(S)$$

$$P'(S) = G_4(S)L_{in}'(S) + G_5(S)G_{in}'(S) + G_6(S)x_l'(S) + G_7(S)H_l'(S) + G_8(S)x_g'(S) + G_9(S)T'(S)$$

Considerando o sistema isotérmico e que tanto o  $G_{in}'$  quanto o  $L_{in}'$  são perturbações, o sistema final obtido para a simulação do processo é:

$$H_l'(S) = G_2(S)x_l'(S) + G_3(S)P'(S)$$

$$P'(S) = G_6(S)x_l'(S) + G_7(S)H_l'(S) + G_8(S)x_g'(S)$$

Esses modelos que estão sendo apresentados serão submetidos as seguintes condições de estado estacionário, essas condições são as mais comumente utilizadas nas plantas de petróleo. (Henrique, 2017).

**Figura 10** - Dados do estado estacionário da planta de processos.

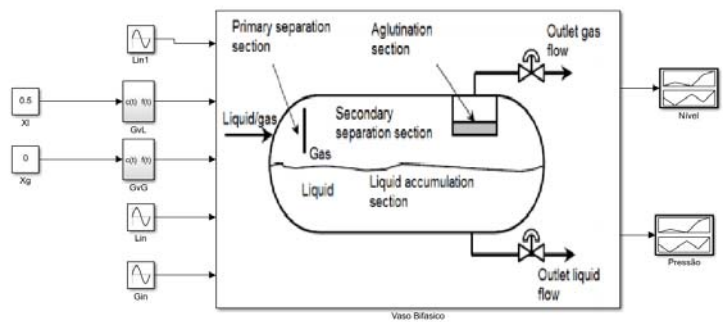
Variable name	Symbol	Value	Unit
Liquid valve downstream pressure	$P_1$	1.5	bar
Gas valve downstream pressure	$P_2$	6	bar
Liquid valve flow constant	$C_{VL}$	1025	GPM/ $\sqrt{\text{psi}}$
Gas valve flow constant	$C_{VG}$	120	GPM/ $\sqrt{\text{psi}}$
Liquid density	$\rho_L$	850	kg/m <sup>3</sup>
Water density	$\rho_{H_2O,15.5^\circ C}$	999.19	kg/m <sup>3</sup>
Tank volume	$V$	19.8	m <sup>3</sup>
Tank length	$C$	4.7	m
Tank diameter	$D$	2.3	m
Gravity	$g$	9.81	m/s <sup>2</sup>
Gas molar mass	$MM_G$	0.021	kg/mol
Air molar mass	$MM_{air}$	0.02897	kg/mol
Temperature	$T$	303.15	K
Inlet liquid flow	$\bar{L}_{in}$	0.08	m <sup>3</sup> /s
Outlet liquid flow	$\bar{L}_{out}$	0.08	m <sup>3</sup> /s
Inlet gas flow	$\bar{G}_{in}$	0.16	m <sup>3</sup> /s
Outlet gas flow	$\bar{G}_{out}$	0.16	m <sup>3</sup> /s
Tank pressure	$\bar{P}$	8	bar
Liquid Level	$\bar{h}_L$	1.1	m
Liquid valve opening fraction	$\bar{x}_L$	0.5	-
Gas valve opening fraction	$\bar{x}_G$	0.5	-

## RESULTADOS E DISCUSSÕES.

Como mostrado anteriormente, os cálculos das constantes das funções de transferência se tornou um trabalho muito complicado, então para facilitar foi desenvolvido duas rotinas em Matlab, uma foi utilizada para o cálculo das derivadas simbólicas, as rotinas não foram introduzidas aqui devido ao limite de páginas do relatório que consiste de no máximo de 25.

Uma vez que as constantes foram calculadas, foi implementado no simulink os seguintes diagramas de blocos em malha aberta para realizar a análise da dinâmica do processo:

**Figura 11** - Diagrama de blocos do processo em malha aberta



A simulação do processo acima forneceu os seguintes resultados:

**Figura 12** - Resposta do sistema dinâmico em malha aberta com válvula Linear

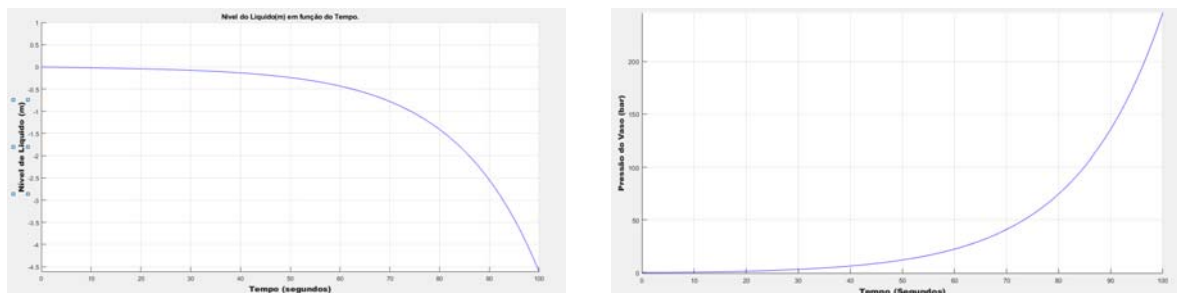
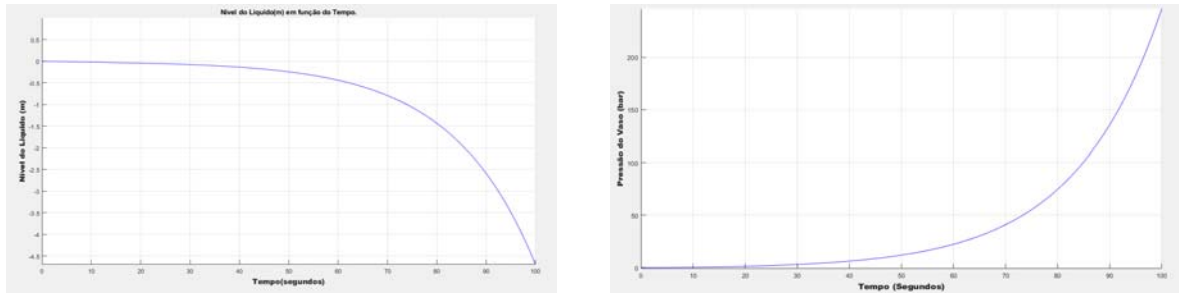
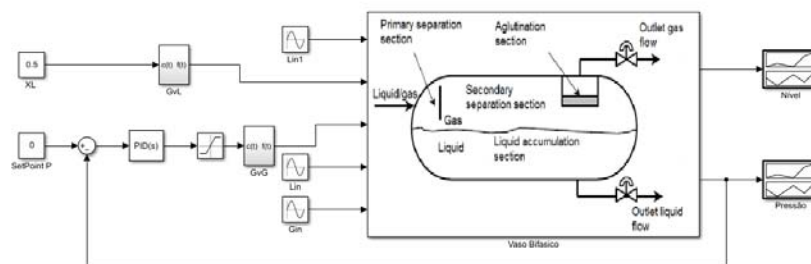


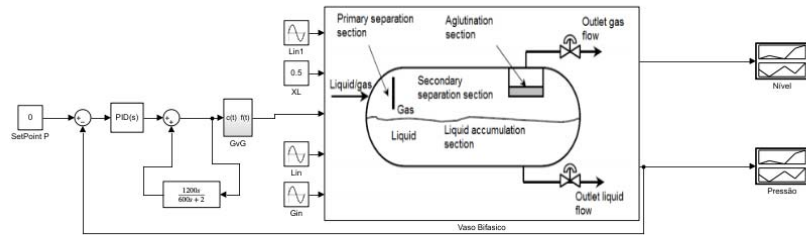
Figura 12 - Resposta do sistema em malha aberta com válvula de igual porcentagem.



Analisando as curvas podemos verificar que o sistema se comporta de forma instável em malha aberta, ou seja, não se aproxima de um estado estacionário. Ao mudar o bloco da equação característica da válvula ( $G_v$ ) não se percebe grande diferença na dinâmica do vaso, apenas uma modificação nos valores da curva. Sendo assim, o sistema ainda tende a instabilidade. Logo, as golfadas instabilizam o sistema fazendo com que o vaso comece a secar e conseqüentemente se a quantidade de líquido diminui sobra mais espaço para o gás, aumentando assim a pressão interna do vaso, fazendo com que o sistema necessite de uma malha de controle, devido à grande variação da pressão foi suposto fazer o controle de pressão afim de que em paralelo se possa controlar o nível do líquido como se segue abaixo:

Figura 13 - Malha fechada com sistema PID e de Bandas respectivamente.

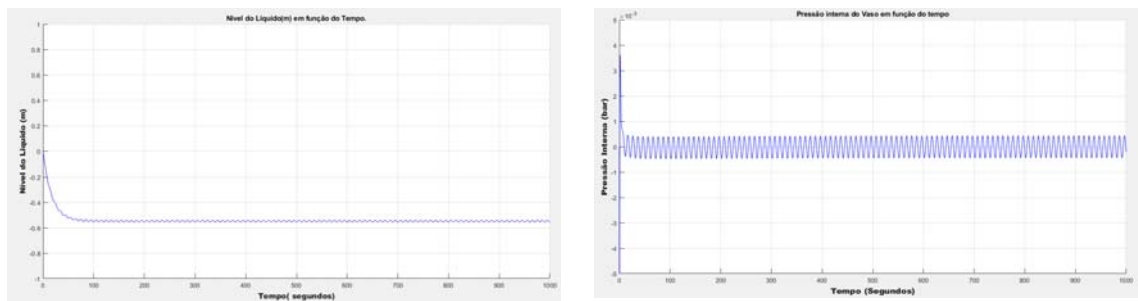




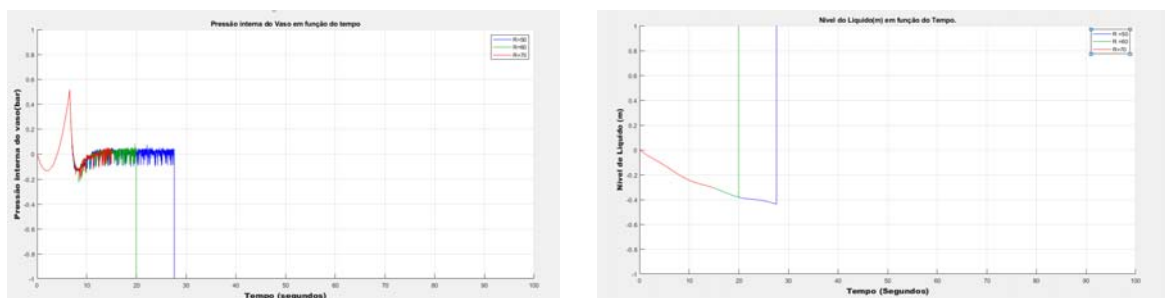
Onde o bloco sintonizador do Matlab fornece as seguintes constantes:

Constantes do controlador	Controle de bandas	Controles PID clássico
<b>P</b>	1155622527.31604	-3291042094.75743
<b>I</b>	0.542306661032882	-1736359940.0154
<b>D</b>	0.452793352400569	-1531638826.92864
<b>N</b> (Coeficiente do filtro do Matlab)	60.9695832502457	59.2585812326367

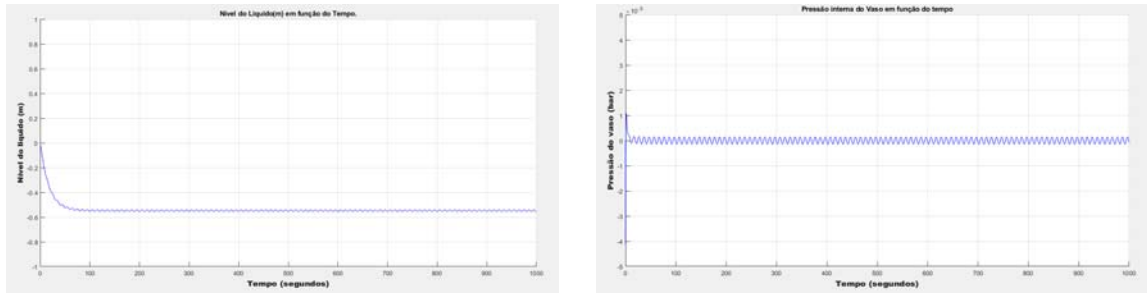
**Figura 14** - Resposta do sistema com PID clássico com válvula Linear



**Figura 15** - Resposta do sistema em malha fechada com o controle de Bandas



**Figura 16** - Resposta do sistema em malha fechada com PID clássico, com a válvula de igual porcentagem.

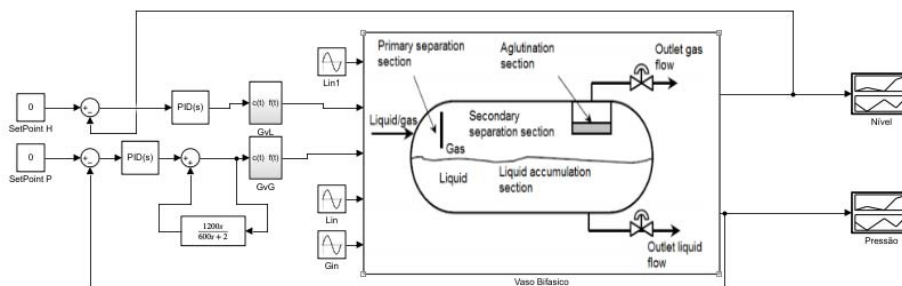


Analisando os gráficos podemos verificar que a utilização de uma válvula linear em conjunto a um controle PID de pressão no vaso consegue estabiliza consideravelmente o sistema, uma vez que, as oscilações presentes nas variáveis de saída do processo são oriundas das perturbações do sistema de golfadas, porém o nível do tanque ainda decai na ordem de 0,5 m. Um segundo resultado interessante que é a válvula de igual porcentagem gera uma estabilização na planta.

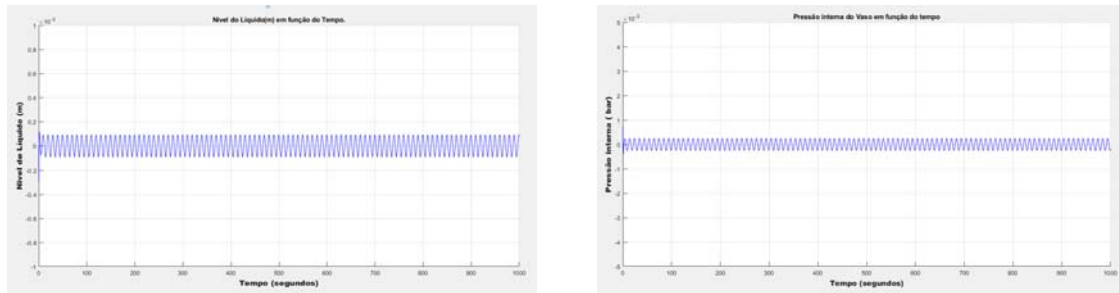
Ao comparar os dois sistemas de controle podemos ver que em questão do nível ambas as estratégias conduzem o vaso ao mesmo estado estacionário, a vantagem do sistema de controle por bandas é que ele diminui a amplitude de oscilação na pressão interna do vaso de separação, que conseqüentemente reduziu a amplitude de oscilação na vazão de saída uma vez que a equação de fluxo da válvula depende da pressão interna do vaso.

Devido aos dados expostos aqui foi proposto uma malha de controle utilizando o PID clássico para controlar o nível e o controle de bandas para controlar a pressão interna do vaso.

**Figura 18** - Nova malha Proposta pelo aluno de IC



**Figura 169** - Sistema com PID no nível e controle de bandas na pressão.



Constantes do controlador	Controle de bandas	Controles PID clássico
<b>P</b>	2005651004.27757	-7071696.69974589
<b>I</b>	1425478858.27072	0.588651742746641
<b>D</b>	693113292.27347	0.416157967613873
<b>N</b> (Coeficiente do filtro do Matlab)	80.6813037676636	64.0395478358048

Analisando as curvas o sistema em questão apresenta-se bastante eficiente controlando tanto o nível de líquido quanto a pressão interna do vaso, onde o range da variação em variáveis desvio para o nível e a pressão está em torno de  $0.1 \times 10^{-3}$  m e  $0.01 \times 10^{-3}$  bar respectivamente.

## CONCLUSÃO

Com os resultados apresentados até o momento é possível dizer que em relação ao controle de nível tanto o modelo de bandas quanto o PID clássico apresentam desempenhos semelhantes, porém se o sistema em questão não suportar oscilações mais elevadas na sua pressão interna, seria mais indicado a utilização do controle de bandas, além disso, o trabalho trouxe como resultado que a utilização de ambas as malhas se apresentou de um ponto de vista técnico como a melhor alternativa tanto para o nível

quanto para pressão, pois faz com que a saída do sistema de controle oscile em torno do set point com perturbações minúsculas.

Em questão da realização do trabalho, houve uma dificuldade muito grande de sintonizar os controladores uma vez o sistema é instável em malha aberta e as sintonias que é visto comumente nas disciplinas não se apresentou efetiva para o controle do processo, logo foi optado utilizar o Matlab pois o mesmo já possui uma Toolbox de sintonia própria que facilitou e muito a obtenção das curvas, a licença utilizada foi disponibilizada pela própria universidade a todos os estudantes com e-mail institucional.

### **Perspectivas**

O presente trabalho nos revela a importância de um hábil sistema de controle em um vaso de separador bifásico. Pois, por menor que seja a perturbação, a planta é forçada a instabilidade colocando em risco tanto a vida dos operadores quanto de qualquer responsável na planta e isso foi visto claramente com o grande aumento da pressão devido as perturbações.

De um ponto de vista prático o projeto ainda nos mostra que devemos tomar cuidado tanto na escolha da malha de controle quanto na instrumentação necessária pois é visto que uma válvula mal selecionada pode causar instabilidade no sistema.

Após essas observações é preciso que futuramente se possa criar e analisar detalhadamente uma estrutura de controle que melhor controle o sistema sem precisar de duas malhas em um único equipamento como um sistema em cascata, ou até mesmo um Controle Lógico Programável (CLP) para que melhor se possa atingir os resultados esperados pela empresa sem precisar de uma grande quantidade de instrumentação ou uma malha de controle imensa utilizando dois controladores sendo um para cada variável, pois foi visto aqui, que o nível e a pressão são interligados. Logo, um controle apropriado poderia controlar ambas as variáveis com apenas uma única malha.



## REFERÊNCIAS

KINDERMANN, E. Otimização Meta-Heurística de um Separador Bifásico com Parâmetros Geométricos e de Controle Proporcional. 2017. Term paper. MATLAB. version 7.9.0 (R2009b). Natick, Massachusetts: The MathWorks Inc., 2009

KWONG, Wu Hong. Introdução ao controle de processos e à instrumentação usando Scicos. 2011.

NUNES, Giovani Cavalcanti. Controle por bandas: conceitos básicos e aplicação no amortecimento de oscilações de carga em unidades de produção de petróleo, em "Petróleo Centro de Pesquisas (Cenpes)". **Rio de Janeiro**, p. 151-165, 2004.

PAZ, LEONARDO HENRIQUE. OTIMIZAÇÃO DE CONTROLADOR DE TANQUE SEPARADOR BIFÁSICO COM ALGORITMO EVOLUCIONÁRIO.

SMITH, Carlos A.; CORRIPIO, Armando B. **Principles and practices of automatic process control**. John Wiley & Sons, 2005.

SILVA, Filipe Reolon da. Estudo de um novo sistema de separação primária de gás-óleo-água para plataformas de petróleo. 2013.

SEBORG, D. E. et al. Process Dynamics and Control. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2011. v. 1.

# LINGUÍSTICA, LETRAS & ARTES

## A PESQUISA EM DANÇA COM SABERES E SABORES TRADICIONAIS DO CANDOMBLÉ: UM PROCESSO CRIATIVO EMBEBIDO EM MEMÓRIA E ESPIRITUALIDADE

Hugo Felix da Silva<sup>1</sup>, Carolina Dias Laranjeira <sup>2</sup>

### RESUMO

O projeto de pesquisa “Saberes de Mestres no corpo: Experimentações criativas em Dança a partir de Culturas Tradicionais” vem sendo desenvolvido pelo interesse em estudos guiados por práticas criativas e pedagógicas em Dança com interface nas culturas tradicionais. O presente capítulo tem como objetivo apresentar resultados e discussões de uma pesquisa de iniciação científica desenvolvida no âmbito deste projeto. Trata-se de plano de trabalho delineado por processo criativo em Dança impulsionado por estudos sobre a comida no Candomblé e a feitura e degustação de uma receita tradicional da família do discente pesquisador, o sarapatel. A pesquisa guiada por abordagem autoetnográfica, pesquisas bibliográficas e entrevistas com pesquisadores/as e praticantes da religião estudada, desenvolve-se por meio de laboratórios criativos conduzidos por procedimentos de preparação da receita seguida de improvisações. O resultado produzido é uma performance-ritual expressa por estados corporais, imagens e movimentos em relação com a espiritualidade, a memória e a ancestralidade.

Palavras-chave: Processo criativo em dança. Candomblé. Ancestralidade. Estados corporais. Sarapatel.

---

<sup>1</sup> Matrícula: 20180029236. E-mail: [silvahugofelix@outlook.com.br](mailto:silvahugofelix@outlook.com.br). Telefone: (83) 98731-0934. Discente do curso de Licenciatura em Dança da Universidade Federal da Paraíba e pesquisador bolsista CAPES de Iniciação Científica (PIBIC).

<sup>2</sup> Matrícula: 2009428 E-mail: [ca.laran@gmail.com](mailto:ca.laran@gmail.com) Projeto de Pesquisa: “Saberes de Mestres no corpo: Experimentações criativas em Dança a partir de Culturas Tradicionais”. Plano de Trabalho: “Pesquisa e processo criativo em dança em diálogo com a comida do Candomblé: relações entre corpo, alimentação e espiritualidade”. Universidade Federal da Paraíba.

## **A dança como saber e elo para a compreensão da diversidade epistemológica**

A pesquisa direcionada pelo plano de trabalho intitulado: “Pesquisa e processo criativo em dança em diálogo com a comida do Candomblé: relações entre corpo, alimentação e espiritualidade” que será apresentada neste capítulo é parte de um projeto de pesquisa que propõe a realização de processos criativos em dança a partir da investigação sobre as corporalidades, movimentações e estados corporais de manifestações tradicionais. Esta pesquisa vincula-se às atuais abordagens que questionam a supremacia eurocêntrica no campo do saber acadêmico reivindicando uma maior diversidade epistêmica na academia e nas Artes. Ao considerar que práticas culturais diferentes da ocidental produzem e se constituem como conhecimentos, reconhece-se a potência da produção poética e estética de culturas tradicionais por meio de relações artísticas e educativas ancoradas na Dança enquanto área de conhecimento.

A pesquisa se baseia em pesquisas anteriores, sobretudo, a de doutorado (LARANJEIRA, 2015) da orientadora, na qual desenvolve um processo criativo condutor da discussão sobre estados corporais emergentes da relação entre metáforas<sup>3</sup> e simbologias do contexto da Brincadeira do Cavalo Marinho<sup>4</sup>, performance cultural realizada por trabalhadores da cana-de-açúcar da Zona da Mata Norte. Ao fundamentar o conceito de estados corporais na noção de estados tônicos de Hubert Godard (1993) a autora desenvolve procedimentos criativos não centrados na ideia de sequências de movimento, mas nas mudanças de estados. Em seus estudos, a relação entre a memória corporal produzida em pesquisas de campo com o Cavalo Marinho, seus aspectos simbólicos e a improvisação geram novas corporalidades e possibilidades afetivas e expressivas resultando em obra coreográfica e reflexões teóricas sobre a dança desta tradição. Tais reflexões partem do princípio de que os brincadores de Cavalo Marinho são produtores de conhecimento e que a perspectiva deles sobre a dança é fundamental para se produzir experiências criativas a partir da relação entre sujeitos.

O ensino e a pesquisa no campo das Artes ainda está fundamentado em parâmetros da arte ocidental. Tendo em vista essa realidade, diversos pesquisadores

---

<sup>3</sup>As metáforas são entendidas nesta pesquisa como mecanismo que estrutura o pensamento conceitual a partir da experiência sensorio-motora, permitindo ter uma compreensão de um tipo de experiência em termos de uma outra. (LAKOFF; JOHNSON, 1999)

<sup>4</sup>O Cavalo Marinho é uma expressão estética tradicional, encontrada também na Paraíba, especificamente em Bayeux e em João Pessoa, encenada, dançada e tocada, envolvendo uma diversidade de personagens mascarados e a figura do Boi.

(ACSELRAD, 2013; DOMENICI, 2009; LARANJEIRA, 2013; OLIVEIRA, 2006; SANTOS, 2002; SILVA, 2012; RODRIGUES, 1997; VICENTE, 2011) nos campos da Dança e do Teatro, no Brasil, vêm propondo pesquisas artísticas a partir de culturas tradicionais e problematizando a relação hierárquica entre o conhecimento ocidental e o de outras culturas. Tais autores acreditam que os conhecimentos corporais, cênicos, musicais e poéticos das culturas populares e tradicionais sejam importantes ferramentas técnico-expressivas para a formação do artista.

Nesse sentido a pesquisa se torna relevante por contribuir para que o ensino e a pesquisa sejam menos elitistas, para a conscientização da diversidade cultural brasileira e da importância fundamental da contribuição das culturas de *motrizes* (LIGIÉRO, 2011) africanas e indígenas e seus desdobramentos afroindígenas (GOLDMAN, 2015) na sua constituição. Além disso, o material teórico produzido sobre o assunto, contribui para as licenciaturas em Dança, que se deparam com a falta de informação e de material didático atualizado sobre o tema das culturas tradicionais ao escapar do caráter folclorista, ainda vigente nas instituições escolares. Este aspecto do projeto é fundamental, pois parte do princípio que o reconhecimento de estéticas e poéticas das culturas tradicionais, a partir de parâmetros dos seus próprios agentes, permite considerá-las em sua dinâmica, em transformação.

A cultura oral e as experiências estéticas e poéticas de grupos ou mestres tradicionais são compreendidos aqui como formas de saberes que podem dialogar com e contribuir para o saber científico. Dessa forma foi proposta a realização de pesquisas em diferentes contextos nos quais foi possível perceber modos de dançar, atuar, tocar, celebrar, ensinar, aprender, cultivar em consonância com as visões de mundo da comunidade estudada. Os planos de trabalho vinculados ao projeto vêm abarcando campos determinados com as afinidades e relações estabelecidas previamente com o contexto de vida do discente-pesquisador. Este, além de realizar pesquisa teórico-prática sobre a manifestação, reelabora artisticamente seus aspectos corporais e simbólicos produzindo investigações criativas em dança.

É preciso mencionar ainda que a pesquisa ganha novas dimensões ao articular propostas pedagógicas e artísticas fundamentadas na valorização e na afirmação de conhecimentos vindos de histórias de vida de discentes, tendo como suas autobiografias material de investigação de relações étnico-raciais baseadas na ancestralidade. Os

percursos investigativos de discentes sobre sua própria herança cultural e étnica delineiam outras formas de pensar a diversidade epistemológica relacionando-a à presença de saberes afro-ameríndios na universidade. Vale ressaltar ainda a importância da política de cotas presente na UFPB que contribui para ampliar a diversidade cultural e étnica acadêmica, por meio da presença de estudantes pertencentes a muitas realidades sociais, econômicas e culturais.

Dessa forma, o projeto que já abrigou pesquisas de Iniciação Científica com o Toré e o Coco Potiguaras, o Benzimento, o Cavalo Marinho, o Break e a Jurema, se desenvolveu com o plano de trabalho aqui apresentado, a partir de investigações sobre o prato do Sarapatel e suas relações com o Candomblé. As relações festivas e afetivas do âmbito familiar do pesquisador, que a feitura e degustação do prato oferecem, servem de motrizes para a investigação criativa. Além disso, encontramos a necessidade de pesquisar a relação dessa comida com o Candomblé encontrando neste universo um campo amplo de descobertas e reflexões sobre os saberes da religião afro-brasileira entorno da alimentação e seus aspectos rituais, espirituais e simbólicos. Neste sentido, tais saberes também se tornaram materiais para as pesquisas práticas em dança e teóricas que apontaram para um princípio fundante para a filosofia e as cosmovisões africanas, a ancestralidade.

Dessa maneira o plano de trabalho teve como principal objetivo propor uma investigação em dança a partir de estudos sobre as funções do corpo e da comida na religião do Candomblé ao explorar a sensorialidade e os estados corporais, enquanto dispositivos criativos na interface entre dança e performance. A pesquisa se desenvolveu durante a pandemia, tendo a maior aproximação com o campo por meio de ligações telefônicas com pessoas da religião e o desenvolvimento da prática criativa na casa do pesquisador com compartilhamento de resultados *online*, por meio de plataforma de vídeo. Assim, neste capítulo temos como objetivos: 1) apresentar os fundamentos teóricos do trabalho ao tratar de aspectos sociais e históricos do Candomblé e o entendimento e a função da comida neste contexto; 2) apresentar como foi traçado o percurso metodológico da pesquisa, baseado na auto-etnografia e na prática como pesquisa, com seus procedimentos teóricos e práticos; 3) expor as reflexões e discussões geradas pelos laboratórios de investigação criativa que resultou em uma performance-ritual com o sarapatel.

Por último, pretende-se identificar conclusões e perspectivas sobre o trabalho que apontam para uma relação ancestral que se estabelece ao dançar por meio de uma tradição familiar e possíveis elos com a ancestralidade do Candomblé, enquanto conceito fundante das cosmovisões africanas. A investigação dá ênfase para a compreensão do alimento como um dos principais elementos para a ritualidade do Candomblé, às possíveis relações entre o sarapatel e a religião citada, a como o processo criativo em dança é instigado pelas imagens e metáforas capturadas à escuta dos *itans*, e como o paladar pode corporificar uma dança.

### **Aspectos históricos do Candomblé e aspectos conceituais do alimento nesta religião**

A comida para esta pesquisa é um elemento central que conecta outras camadas investigativas, como: memória afetiva e identidade étnica, a oralidade, aspectos sócio-históricos da formação do Candomblé, o sagrado e o alimento, a percepção do corpo por meio de estímulos gustativos e os estados corporais. Por isso, a comida é disparadora para a dança que condensa estes universos no movimento.

O Candomblé é uma religião ligada à natureza e suas manifestações, cujos princípios, originados no Ocidente africano, são guardados, herdados e ensinados por meio da tradição oral. A fundação da religião foi realizada por três mulheres, segundo Mãe Stella de Oxóssi (2016): Ya Detá, Ya Acalá e Ya Nassô. O Calundu, manifestação realizada em batuques, cantos e rodas de dança na Bahia entre os séculos XVIII e XIX, foi a base para a constituição do Candomblé, como forma de grupos étnicos alforriados se articularem e manterem suas tradições, construindo um movimento de resistência cultural e fortalecimento de vínculos (PARÉS, 2006).

O pesquisador Luis Nicolau Parés (2006) investiga a formação sócio-histórica do Candomblé, religião que cultua entidades chamadas de “Orixá”, “Vodum” e “Nkisi”, com diversas derivações e características, diferenciados pelas identidades étnicas dentro da mesma religião. Este culto é caracterizado por processos ritualísticos ligados a elementos da natureza, como folhas, ervas, alimentos e manifestações de cantos, toques e danças em confluência para o transe, em que a entidade espiritual se torna presente através do corpo de uma pessoa, dançando seus atos.

Parés (2006) investiga a formação de povoados e reinos entre as extensões de Gana, Togo, Benin, Nigéria (antigo Daomé) e Níger, localizados na África Ocidental,

buscando raízes do Candomblé de nação Jeje, através dos grupos étnicos que cultuam o *Vodum*, tal como o “Orixá” cultuado pela nação Nagô e “*Nkisi*” pela nação Angola.

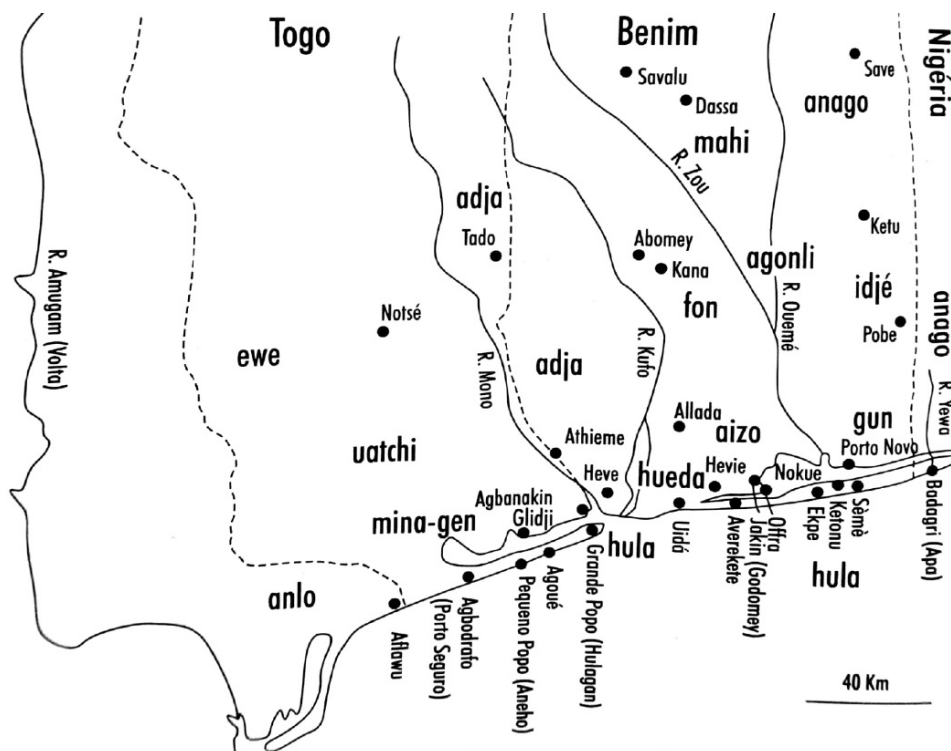
O termo “nação”, palavra equivalente a “estado”, “país”, “reino”, era utilizado pelos colonizadores – vindos da França, Portugal, Holanda, entre os séculos XV- XVIII -, traficantes de pessoas escravizadas e missionários da igreja católica. Assim, identificavam diferentes grupos étnicos do Golfo do Benim, região de intenso mercado escravocrata, reduzindo a pluralidade cultural de cada reino e povoado por formas de identificação que facilitassem seu controle e administração. Muitas formas de identificar diferentes grupos étnicos também consistia nos nomes dos portos e rotas de tráfico, onde havia comércio de pessoas escravizadas, a exemplo: Ardas, Minas, Angola, Cabo Verde, Moçambique, Congos de S. Thomé etc. (PARÉS, 2006). Neste sentido, é importante a compreensão de que muitas denominações utilizadas para identificar povos de diferentes regiões do continente africano, não correspondem às suas autodenominações, mas sim formas perpetuadas por colonizadores que facilitavam seu controle.

Assim, entre Gana e Níger, haviam áreas de intenso contato cultural devido ao acontecimento de guerras, alianças diplomáticas, dependências políticas, comércio, escravidão e migrações (PARÉS, 2006). Por isso, é preciso considerar que diversos grupos étnicos não se enquadram em imagens estanques e homogêneas, pois mesmo após o início do largo comércio de pessoas escravizadas para a América, povoados e reinos continuaram se relacionando social, cultural, politicamente, fomentando interpenetrações culturais que influenciavam também sua religiosidade.

Os principais grupos étnicos da África Ocidental registrados por Parés (2006) são: Adja, Mahi, Aizo, Hueda, Hula, Mina-gen, Anlo, Ewe, Anago, Uatchi, Idjé e Fon. Estes grupos étnicos comunicavam-se por meio de diferentes dialetos com algumas similaridades linguísticas, como também cultuavam o *Vodum*. Desta forma, Parés (2006) identifica uma “área *Vodum*”, sendo um aspecto em comum dentre os povos.



**Figura 1** - Principais grupos étnicos do Ocidente da África



Fonte: PARÉS, 2006, p. 30.

Neste sentido, antes mesmo de diferentes grupos étnicos vindos do continente africano se relacionarem e constituírem o Candomblé no Brasil, cabe lembrar que já ocorriam conexões antes mesmo de sua chegada na América.

No Brasil, os maiores grupos étnicos da Bahia no século XVIII eram Jeje, Nagô e Angola (PARÉS, 2006). O processo de libertação desses povos, através das cartas de alforria, ou da pressão gerada por diversas revoltas para o fim da escravatura após a proibição do tráfico de pessoas escravizadas, foi fundamental para a perpetuação de tradições ancestrais vindas de diferentes grupos étnicos do continente africano para que seus descendentes preservassem suas identidades, e em outras palavras, sua cultura. Tantos povos Jeje, como Nagô e Angola, fortaleciam seus laços de coletividade por meio da espiritualidade. Para tanto, não era permitido o culto às divindades africanas, mas era permitido à construção de igrejas e irmandades católicas compostas majoritariamente por grupos de pessoas africanas ou “crioulas”, pessoas negras nascidas no Brasil (PARÉS, 2006). Ocorre dessa forma, um processo de assimilação ao catolicismo como meio de sobrevivência e acesso a bens comuns, como o mercado de trabalho, e, um processo de

resistência cultural por parte de grupos que afirmavam seus valores e lutavam para manter suas práticas culturais (PARÉS, 2006), que foram de extrema importância para a perpetuação de tradições sagradas e fortalecimento coletivo.

Após o fim do tráfico de pessoas escravizadas do continente africano para o Brasil no século XVIII, o sentido do termo “nação” deixou de ser operativo, que fazia referência às áreas em que africanos e africanas eram vendidos, para distinguir as “famílias” religiosas, como “nação jeje”, “nação nagô”, “nação angola” (PARÉS, 2006). Desta forma, o termo “nação” passa a se ligar com uma conotação religiosa em relação à coletividade consolidada pelas nações, e por isso, suas práticas foram muito importantes para que no decorrer do século XVIII existissem espaços e momentos que pudessem expressar sua adoração, mesmo que não permitida

Ainda no século XVIII, em feriados católicos como o Natal, grupos étnicos das nações Jeje, Angola, Nagôs e Haussás, reuniam-se em ajuntamentos festivos, cada qual em suas nações correspondentes, expressando de forma muito singular seus cantos, danças, toques, tambores, línguas e costumes. Estes ajuntamentos eram chamados de “batuques” ou “calundus”, perfazendo um conjunto de práticas religiosas e festivas (PARÉS, 2006). O termo “batuque” vem de “batukajé”, palavra de origem africana que faz menção ao toque dos tambores e instrumentos percussivos. Já o termo “calundu”, também de origem africana, faz menção à alteração de estado de espírito de uma pessoa em transe (CASTRO, 2001 *apud* PARÉS, 2006), porém no Brasil, o termo era utilizado de forma pejorativa e discriminatória por pessoas brancas para se referir aos feitiços de religiosidades africanas ou para mencionar curas e adivinhações, entre os séculos XVI e XVII. Já no século XVIII, o termo passou a fazer menção às festas feitas pelas nações africanas em dias festivos, como o Natal, encontrando, um espaço para praticar suas tradições ancestrais (PARÉS, 2006).

Com isso, para a formação do Candomblé, ocorre um longo processo de interpenetrações culturais no Ocidente da África até a chegada na América, com a formação de identidades étnicas por meio da espiritualidade. O Calundu foi assim, a base para a formação da religião candomblecista através de atos de reinstitucionalização da religião africana no Brasil, passando por transformações, ressignificações, lutas e resistência cultural.

Do fluxo de conhecimentos desses diferentes grupos étnicos, o Candomblé se forma por uma sacralidade marcada por processos ritualísticos presentes no corpo ligados a elementos da natureza, como folhas, ervas, alimentos e manifestações de cantos, toques e danças como já ressaltado. Estas são manifestadas também, pelo transe por meio do qual os Orixás se tornam presentes através do corpo de uma pessoa, ao dançar com energia, ações e gestualidades características de cada divindade. Assim, como diz o Professor Sérgio José de Oliveira (2020): “Orixá é natureza, natureza é orixá”<sup>5</sup>, portanto não existe ritual sem natureza.

Considerando a regência da natureza como essência para a religião candomblecista, observa-se o alimento como manifestação do natural. E se os alimentos que saem da terra são sua manifestação, estes contêm energia divina (SOUZA *et al*, 2005 *apud* MASCARIN, 2013). Assim, o ser humano, ao comer o alimento que provém da natureza não só se alimenta fisicamente, como também alimenta sua “energia sutil”<sup>6</sup>, força vital, energia espiritual. E ao passo que o ser humano se relaciona com essas forças da natureza, estas agem no corpo, e esse corpo precisa estar espiritualmente energizado para o ato de louvação e relação com os orixás. Por isso, o alimento tem grande importância para a relação entre o mundo material e o imaterial, a relação entre humanidade e divindade, compreendendo o transe como atravessamento entre os dois mundos.

Na medida que ser humano e orixá se entrecruzam, você cria uma história, você cria um culto, que é o próprio culto das forças da natureza, que é o próprio culto do orixá. E aí você tem o elemento primordial pro ser humano onde essas forças da natureza agem, estas forças da natureza agem justamente no corpo. Esse corpo precisa do quê? Esse corpo precisa se alimentar. Esse corpo se alimenta por um lado de energia sutil, de energia imaterial (de prana, como o pessoal do oriente chama). E esse corpo, além de energia sutil, além de prana, de energia potencial, primordial da natureza, esse corpo se alimenta pra poder aguentar a vida cotidiana, ele se alimenta de matéria orgânica. E essa matéria orgânica, a gente transformou, dentro da nossa cultura, em comida. Essa comida é o que constitui o grande arcabouço, toda a grande, imensa, do que a gente chama de culinária, a arte-culinária, que é a forma de fazer a comida para alimentar o corpo (OLIVEIRA, 2020)<sup>7</sup>.

---

<sup>5</sup> Entrevista realizada no dia 23 de dezembro de 2020 de forma remota, em que o professor Sérgio Oliveira se refere às entidades sagradas do Candomblé, que também podem ser identificadas pelas palavras “Vodum” e “Nkisi”, variando de acordo com as nações do Candomblé Jeje e Angola respectivamente.

<sup>6</sup> Entrevista realizada com Sergio Oliveira concedida ao autor, no dia 23 de dezembro de 2020.

<sup>7</sup> Entrevista concedida ao pesquisador em 23 de dezembro de 2020.

Na relação entre mundo físico e imaterial, não só o ser humano se alimenta, como também a própria divindade, pois “Santo também come, e muito” (LODY, 1992 p.54 *apud* MASCARIN, 2013 p. 04). Nesse sentido, cada alimento traz diferentes aspectos que se liga ao panteão dos orixás, seus atos, cores, gostos e desgostos: “Cada comida diz a intenção dos deuses, mostrando preferências e proibições” (LODY, 1992, p. 54 *apud* MASCARIN, 2013, p. 04). Como em um *itan* de Oxum e seus deliciosos abarás, feitos para atrair os inimigos de Xangô e vencê-los, revelando o poder e a perspicácia de Oxum através da comida:

(...) Oxum prontamente ordenou que fossem feitos muitos abarás e, quando estes ficaram prontos, ela mandou que todos se afastassem. Imediatamente, Oxum se transformou em um rio caudaloso e, com estrondos terríveis, correu em direção aos inimigos de Xangô. Quando chegou perto dos inimigos, suas águas ficaram tranquilas e os abarás começaram a boiar. Os inimigos, cansados e famintos, entraram nas águas e se fartaram com os abarás. Quando todos estavam na água, o rio desapareceu na terra, levando todos os inimigos de Xangô. Então, um grande arco-íris riscou o céu e levou as novas a Xangô, que perguntou: “Quem foi o guerreiro que derrotou todos meus inimigos em uma só batalha?” Oxumaré disse: “Foi uma guerreira, Oxum.” (COSTA, FREGONEZE, SOUZA, 2015, p.35).

Com isso, ao ofertar os alimentos às divindades correspondentes, oferece-se ao orixá um elemento que contém sua própria energia divina. Um ato de antropofagia mágica, transcendente, que retroalimenta sua força vital através de suas próprias partes, ou ainda, de sua própria essência. E até mesmo o ser humano consome a energia divina por meio da comida, embebendo as características do orixá. Será que neste momento, em que o corpo humano se alimenta de um conjunto de elementos sagrados, tal como a comida, as ervas, os cantos e batuques, é quando ocorre o transe? Pois, segundo Rosamaria Barbara (2002), o transe é a síntese de um longo processo religioso que se passa no e com o corpo.

A comida, preparada para alimentar o corpo físico e espiritual das pessoas que vivenciam o culto aos orixás e os próprios santos, é feita num ambiente sagrado: a cozinha (BARBARA, 2002). Neste espaço, a “*yabolassé*”, mulher responsável pela cozinha e todo preparo que sai dela, é escolhida no Candomblé para aprender todo o conhecimento ligado à comida votiva: como o alimento deve ser preparado para cada orixá, os instrumentos que devem ser utilizados, preferências, proibições, histórias

ligadas à comida, e todo saber que transita na cozinha de forma oralizada (LODY, 1992 *apud* MASCARIN, 2013), sendo assim, “a pessoa que cozinha é uma sacerdotisa”<sup>8</sup>.

O professor Sérgio José de Oliveira (2020) acrescenta que a cozinha “é um lugar de muito trânsito”, pois recebe muitos elementos de fora, como alimentos que serão preparados e informações da comunidade, como também, sai da cozinha toda a comida que será oferecida às entidades e ao público que participa da cerimônia. Por isso, “um espaço de comunicação”, “um espaço que tem que ser aberto”. Dessa maneira, todos que convivem no terreiro aprendem algo na cozinha para ajudar a preparar as cerimônias, pois sempre há muito trabalho. Em acordo com as palavras do Prof. Sérgio Oliveira, os ogãs Fernando Diniz e Thiago Alonso, afirmam que a aprendizagem ocorre no dia-a-dia, isto é, na prática cotidiana, assim como em momentos específicos da ritualidade, encontrando assim, muitos aprendizados por meio da vivência.<sup>9</sup>

Neste contexto de aprendizagem da feitura da comida no terreiro, aprende-se também a comer, pois o alimento sagrado deve ser ingerido de forma respeitosa, devagar e com calma, percebendo o conjunto de sensações e emoções despertas no corpo pelo alimento (BARBARA, 2002). Segundo Bruna Lopes (2021), na sua experiência como iniciada na religião, comenta que “O candomblé te ensina a ter paciência.”<sup>10</sup> Confirmando como todo aprendizado no terreiro se dá no e pelo corpo, ressaltando inúmeros significados sagrados.

#### METODOLOGIA: “O FEITIÇO ESTÁ NA FORMA QUE SE FAZ”<sup>11</sup>

Os procedimentos metodológicos adotados para a pesquisa passam por investigações reflexivo-práticas que envolvem laboratórios corporais, onde são desenvolvidos procedimentos criativos em dança, assim como na leitura e análise de referências bibliográficas acerca do Candomblé em conjunto com os estudos sobre a sensorialidade e os estados corporais. Em complemento, foram realizados diálogos de

---

<sup>8</sup> Entrevista realizada com Fernando Diniz e Thiago Alonso concedida ao autor em 01 de agosto de 2021.

<sup>9</sup> Entrevista realizada com Fernando Diniz e Thiago Alonso concedida ao autor em 01 de agosto de 2021.

<sup>10</sup> Entrevista realizada com Bruna Lopes concedida ao autor em 01 de agosto de 2021.

<sup>11</sup> Frase proferida no curso *Cozinhando histórias, Alimentando Solidariedade*, ministrado por Vó Cici, Marlene da Costa e Tacum Lecy, através da Fundação Pierre Verger, realizado nos dias 18, 20, 25 e 27 de novembro de 2020 de forma remota.

forma remota com pessoas adeptas ao Candomblé, interlocutoras da pesquisa, em que muitos princípios da religião são compreendidos de maneira oralizada. Assim, os procedimentos citados são entrelaçados e não-linearizados para a pesquisa que completa um ano de estruturação, ganhando corpo íntegro e espiralar.

De acordo com a Professora Sylvie Fortin (2009), a etnografia é um campo metodológico que se debruça na descrição de elementos culturais através da coleta de dados, como documentos, entrevistas, e da observação participante do(a) pesquisador(a) (FORTIN, 2009). A autora relaciona esta metodologia ao campo artístico onde pesquisadores(as) artistas legitimam sua prática criativa como pesquisa ao considerarem seu material artístico como dado de investigação: “(...) eu estimo, entretanto, que as reações corporais devem ser relevadas pelo o que elas são: uma fonte de informação parcial que, combinadas a outros tipos de dados, facilitarão a construção da reflexão do pesquisador.” (FORTIN, 2009, p. 81).

No entanto, ao compreender que a etnografia se atrela a pesquisa de dados a dimensões de ordem exterior à quem realiza a pesquisa, a investigação da própria prática artística refere-se a uma busca de dados internos ao artista, configurando uma *auto-etnografia*: A auto-etnografia (próxima da autobiografia, dos relatos sobre si, das histórias de vida, dos relatos anedóticos) se caracteriza por uma escrita do “eu” que permite o ir e vir entre a experiência pessoal e as dimensões culturais a fim de colocar em ressonância a parte interior e mais sensível de si (FORTIN, 2009, p. 83).

Contudo, cabe o cuidado do pesquisador não se ater somente ao seu interior, devendo relacionar seu material auto-etnográfico com o mundo, pois “seu discurso deve derivar em direção a outros” (FORTIN, 2009, p.83). E é neste sentido que esta pesquisa busca realizar uma pesquisa auto-etnográfica, em que o pesquisador discente investiga suas raízes étnicas através do preparo e experimentação de um prato tradicional da família, o sarapatel, caracterizando-o como um dos elementos de sua própria etnografia.

Em conexão à pesquisa auto-etnográfica, em que consideramos a movimentação corporal estimulada pelo sabor da comida como um dado de pesquisa, as investigações são guiadas pela prática, onde o material também pode ser produzido através da prática artística (HASEMAN, 2015), ou seja, é dançando que se aprende, pesquisa, observa, grafa, questiona. Com isso, para o laboratório corporal, o sarapatel é feito com o intuito de ampliar a percepção dos sentidos do corpo, com ênfase no paladar e olfato, e a relação com memórias afetivas ligadas à família, em especial da avó, Dona Marizete,

quem ensinou os saberes do sarapatel e deu continuidade a feitura do prato passado de geração a geração por meio da oralidade, entendida por Leda Martins como um ato performático, pois: “As práticas performáticas não se confundem com a experiência ordinária, são sempre provisórias e inaugurais, mesmo quando se sustentam em modos e métodos de transmissão profundamente enraizados e tradicionais; (...)” (MARTINS, 2003, p.65).

Figura 2: Segredos das mais velhas



Fonte: Compilação do autor<sup>12</sup>.

A partir de uma colherada de sarapatel, é iniciada uma improvisação em dança gerada pelas sensações sentidas no corpo, como mudanças de temperatura, salivação, suor, fluência nos movimentos, como também, gerada pelas lembranças estimuladas pela comida, seu gosto e cheiro, despertando outras qualidades de movimento. As mudanças corporais emergem de memórias ou da experiência direta gustativa e suas sensações que se manifestam, de forma recorrente, por meio de sorrisos, suspiros, movimentos circulares com os braços, ombros e cotovelos. Tais experiências se relacionam com os processos criativos impulsionados pelos sentidos da percepção da pesquisadora Patrícia Leal (2009), quem também propõe metodologias de trabalhos

---

<sup>12</sup> Na montagem, da esquerda para direita: Marizete (avó), Nem (trisavó), Maria Pedro (Bisavó) e Ana Severina da Conceição (trisavó).

com improvisação a partir do olfato e do paladar, principalmente. Assim como no trabalho da artista, neste a materialidade do movimento gerada pelo mapeamento das sensações é ressaltada, mas a percepção das memórias também é considerada como propulsora daquilo que se dá a ver por meio da corporalidade, sem necessariamente se fixar na personalidade. Aqui as memórias afetivas se misturam às sensações do paladar que levam a movimentos, por exemplo, do rosto e logo depois, da bacia, produzindo pulsos e impulsos que geram ritmos. Embora as imagens evocadas sejam bastante pessoais, a sua transformação em estados e movimentos se relacionam diretamente com aspectos coletivos. A ancestralidade performada compreendida à luz do pensamento africano é necessariamente uma linha que envolve o indivíduo em uma temporalidade que abarca o coletivo, pois à busca de elementos identitários da própria família capazes de contar seus saberes, valores e histórias que se compreende o passado como um presente longínquo (ANASTÁCIO, 2021), vivenciado pelos mais velhos e mais velhas, cujos atos de oralidade, a *oralitura*, carregam no corpo (MARTINS, 2003).

Assim, a ancestralidade, concepção metafísico-filosófica africana, é entendida por tal reverência aos saberes ritualísticos da família - e por isso performáticos - evocado para investigar e criar uma relação sagrada com seus entes, entidades e identidade por meio da dança:

A concepção ancestral africana inclui, no mesmo circuito fenomenológico, as divindades, a natureza cósmica, a fauna, a flora, os elementos físicos, os mortos, os vivos, e os que ainda vão nascer, concebidos como anéis de uma complementaridade necessária, em contínuo processo de transformação e de devir (MARTINS, 2003, p. 75).

Neste sentido, em alguns momentos enquanto o pesquisador dança, a panela continua em suas mãos, podendo sentir sua temperatura, o cheiro que exala de dentro do recipiente, assim como sua imagem. Por fim, imediatamente após a movência, anotações são feitas:

Ao comer, me sinto preenchido, quente, saudoso, com a boca ardida. Meus pés querem o chão. Toda vez que ligo para minha avó, converso sobre o sarapatel, perguntando alguma coisa com a intenção de ouvir a mesma história mais uma vez. E para minha surpresa, minha avó nunca contou as histórias do sarapatel da mesma forma. Ela sempre solta um segredo a mais. Depois de repetir o prato, sinto-me saciado com o estômago cheio. Sinto que existem movimentos



internos agindo e provavelmente, interagindo com a comida. Imagino meus órgãos reconhecendo o sarapatel como um sábio griô caminhante.<sup>13</sup>

Portanto, emoção e sabor têm muito a ver com a prática corporal desta pesquisa, pois é o que concerne a percepção do estado do corpo ao comer o sarapatel, isto é: o que estou sentindo ao ingerir esta comida? Que conjunto de sensações são despertadas? Como a memória é afetada pelo sabor, e como os movimentos corporais agem em resposta? Ou melhor, em relação. Em razão disso, a percepção do gosto e das memórias afetivas despertadas, geram movimentos e diferentes estados, que em fluxo produz uma dança de estados corporais (LARANJEIRA, 2015). A improvisação se dando na relação entre um repertório imagético da experiência vivida, memórias e as sensações que geram novas imagens internas e externas, para quem dança e para quem vê a dança.

**Figura 4** - Comida-identidade, comida-entidade.



Fonte: Desenho. Autoria própria.<sup>14</sup>

<sup>13</sup> Notas pessoais feitas em laboratório corporal de 04 de abril de 2021.

<sup>14</sup> Caneta hidrográfica sobre papel

Nesta trajetória, foram possíveis encontros e diálogos, feitos de forma remota, com pessoas adeptas na tradição religiosa do Candomblé, como o Professor Sérgio Oliveira, que acompanha esta pesquisa antes de seu início. Bem como, os ogãs Thiago e Fernando, junto com a iniciada Bruna, que receberam de (a)braços abertos um diálogo a respeito da presente pesquisa. Para estas entrevistas levantou-se questões basilares como: “Qual a função da comida nas cerimônias do Candomblé? E a função do corpo?”, “Como ocorre o processo de feitura da comida que será ofertada no xirê<sup>15</sup>?”, “Existe um processo pelo qual o corpo deve passar antes de cozinhar?”, “Quem pode cozinhar para os orixás?”, “Existe um processo de aprendizagem para fazer a comida de santo?”, “E se aprende a cozinhar, também se aprende a comer?”, “O que você sente quando se alimenta no xirê?”, “O sarapatel é um prato que pode ser oferecido aos santos nas festas do ilê<sup>16</sup>?”.

Bem como, houve a ‘sorte’ de uma ligação telefônica com a Vovó Cici<sup>17</sup>, grande contadora de histórias e saberes tradicionais do Candomblé no Brasil, que muito ensinou em uma ligação. Conversas que foram essenciais para um aprendizado de muita escuta, em que foi possível, mesmo na pandemia, compreender valores sagrados de vidas de aprendizado em vivências através da oralidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO: QUANDO A COMIDA CHEIRA, A BOCA SALIVA

A alquimia sagrada entre a comida e seus temperos, a ritualidade presente em cada significado no terreiro de candomblé, os mitos que revelam características dos orixás, a preservação de tantos saberes sagrados e ancestrais, e o aprendizado pela percepção dos sentidos do corpo, é o que alimenta o processo criativo desta pesquisa, atrelada às memórias afetivas do pesquisador discente ligadas ao sarapatel e à avó, ou às raízes de uma identidade. Por isso, chama-se este conjunto de “ritual”, como o meio em que é viabilizada a interação entre mundo material e imaterial através da ancestralidade (PARÉS, 2006). A princípio, o laboratório corporal consiste na preparação de uma receita icônica da família do pesquisador discente: o sarapatel, com o intuito de ampliar

---

<sup>15</sup> Festa no terreiro, cerimônia.

<sup>16</sup> Terreiro, espaço religioso.

<sup>17</sup>Nancy de Souza e Silva, mais conhecida como Vó Cici, é candomblecista e contadora de histórias dos Orixás e tradições do Candomblé da Fundação Pierre Verger (Salvador - BA).

a percepção dos sentidos do corpo, com ênfase no paladar e olfato, e a conexão com memórias afetivas ligadas à família, em especial da avó, Dona Marizete, quem ensinou os saberes do sarapatel e deu a continuidade da feitura do prato passada de geração a geração. Diante disso, a receita é de grande importância para este processo criativo em que o pesquisador discente busca relações com sua própria etnografia e ancestralidade.

Assim, ao adentrar no processo criativo, evoca-se seus resultados reflexivo-práticos concebidos através da dança, em que à medida que estas experimentações ocorrem, determinados padrões de movimentos começam a surgir, como: a curvatura da coluna voltada para o chão, joelhos flexionados, cotovelos flexionados, movimentos circulares com as mãos, dedos e plantas dos pés bem abertos e aterrados no chão, o balanço leve em movimentos recorrentes ao sustentar a panela com as duas mãos em sua base, ou por sua alça com uma mão. Logo, com a experimentação dos movimentos citados, em diferentes qualidades pela variação de sua velocidade e amplitude, a prática ganha complexidade e os movimentos, forma. Assim como nos estudos práticos de Eloísa Domenici (2015), estes padrões de movimento que ganham forma e complexidade são nomeados como *dinâmicas corporais*, com a intenção de criar diálogos com os modos de mover e criar das brincadeiras populares e tradicionais:

Chamamos de dinâmicas corporais a movimentação dos brincadores, ao invés de “passos” pelo fato de que elas expressam melhor as flutuações que ocorrem durante a dança. Uma dinâmica corporal inclui vários matizes e pequenas variações de movimento, que podem ser de acentuação rítmica, de tonicidade corporal, ou mesmo de desenho do corpo no espaço. A diferença é que a ideia de passo isola padrões de movimento, enquanto a ideia de dinâmicas corporais os agrupa em ‘famílias’ que se organizam de forma interligada. O conceito de dinâmica corporal incorpora o caráter improvisacional presente nas brincadeiras populares (DOMENICI, 2015 p. 219).

Por vezes, as formas que ocorrem tomam aparência de imagens criadas pelas emoções em relação às sensações e através das lembranças do pesquisador, a exemplo: ‘as mãos que cortam o ar como uma faca’, ou ‘a panela que guia o caminho’, ou até mesmo, ‘contar segredos ao dançarino’. As improvisações estabelecem, portanto, um trânsito entre sensorialidade, memória afetiva e metáfora (DOMENICI, 2015), onde a todo momento enquanto o pesquisador move, uma pode transformar a outra.

Neste sentido, a metáfora é entendida como processo sensório-motor e não mental, à luz de Lakoff e Johnson (1999) compreendida como forma de pensar o mundo a partir de ações corporais. As imagens metafóricas relacionadas a este processo

criativo, além de condensarem novas formas e padrões de movimento ligadas à sensorialidade e às memórias afetivas, contribuem num processo de organização interna do corpo, auxiliando na ativação de musculaturas internas geradas por diferentes maneiras de se relacionar com a gravidade ao criar nuances *tônicas* (GODARD, 1993)<sup>18</sup>. Para exemplificar, uma das dinâmicas corporais chama-se *aquece*. Ela é feita no início dos laboratórios corporais, após saborear uma colherada de sarapatel e consiste em um conjunto de pequenas pisadas no chão alternando os pés. À medida que *aquece* é feita, o corpo do pesquisador se prepara para iniciar movimentações amplas através de pequenos movimentos com os pés, joelhos, o púbis, a lombar, a caixa torácica, o osso esterno, cotovelos, escápulas e cervical em balanços verticais, contribuindo na lubrificação das articulações de todo o corpo, aquecendo-o, organizando toda estrutura ósseo-muscular para a improvisação em processo. “Aquece o chão para energizar os mortos. Um momento de comunicação entre o plano material e imaterial. Um pedido, um axé, licença para chegar. Um carinho para o chão, um carinho para os pés que são sagrados”<sup>19</sup>.

Por isso, as imagens emergentes das improvisações contribuem no processo de organização corporal por meio dos estados *tônicos*, gerados pelo sabor ao comer, atrelado às lembranças da avó em dias de tradicionais banquetes do sarapatel. Por fim, para acrescentar neste delicioso processo de pesquisa e criação em dança, tais imagens materializadas no e pelo corpo evidenciam a conexão entre os orixás e o movimento corporal.

Segundo o Professor Sérgio Oliveira (2020), o sarapatel pode ser uma comida votiva oferecida a Obalua<sup>20</sup>, “O senhor das entranhas da terra”<sup>21</sup>, pois por estar ligado ao que é oculto, como as profundezas da terra e o calor de seu núcleo, o sarapatel pode se relacionar a este orixá. Outros aspectos da comida também remetem a ele: é feita a

---

<sup>18</sup> O autor em seus estudos sobre a Função Tônica entende que a musculatura tônica é responsável pela expressividade dos movimentos e sua particularidade pessoal, tendo o/a dançarino/a a habilidade de acionar os músculos tônicos, não acessíveis pela consciência, por meio de seu imaginário (1993).

<sup>19</sup> Notas pessoais referentes à dinâmica corporal proposta realizada em laboratório corporal em 27 de junho de 2021.

<sup>20</sup> No XI Congresso da ABRACE, em 2021, a professora artista pesquisadora Daniela Beny, ao ver nosso trabalho de pesquisa, nos incentivou a estudar relações entre o sarapatel e outros orixás da terra como Nanã. Seu comentário é baseado em sua experiência com as religiões de terreiro do estado de Alagoas. Assim como Thiago Alonso, Fernando Diniz e Bruna Lopes falam suas experiências acerca de candomblés de São Paulo, onde de forma similar às vivências de Daniela Beny, o sarapatel é oferecido à Nanã. Agradecemos às(os) interlocutoras(es) por nos possibilitar a percepção das diferenças e similaridades regionais na alimentação dos candomblés e a multiplicidade de seus sentidos e suas práticas.

<sup>21</sup> Entrevista com o Professor Sérgio José de Oliveira concedida ao pesquisador em 23 de dezembro de 2020.

partir das vísceras do animal, que são partes ocultas, é servida bem quente após horas de cozimento em uma panela, tem cor marrom produzida pela mistura de todos os temperos em cocção, remetendo a própria terra, além de possuir o sangue como um de seus ingredientes, compreendido como elemento de força e vitalidade<sup>22</sup>.

Com isso, o entendimento sobre a sacralidade da comida e sua riqueza simbólica contribui no processo de pesquisa, podendo ser potência criativa para mais dinâmicas corporais e ações como estas levantadas durante os laboratórios: ‘Movimentos para dentro’, ‘querer me esconder’, ‘embolar as mãos, os braços’, ‘colocar o ar para dentro de mim’, ‘colocar o mundo’, ‘Estar coberto de palha para me proteger’, ‘as palhas confortam’, ‘a palha é a terra que me cobre’, ganhando assim, através do imaginário ligado à espiritualidade mais possibilidades criativas.

Figura 4: Quando fecho os olhos, as palhas aparecem



Fonte: Desenho. Autoria própria.<sup>23</sup>

Em julho de 2021, como resultado do processo criativo, foi apresentado ao grupo de pesquisa *CosMover – Perspectivas pluriépistêmicas* de forma remota, em que houve devolutivas acerca do trabalho performático-ritualístico das quais conclui-se que toda movimentação está sintonizada com os aspectos simbólicos até então estudados, por meio de frases como: “Respeito com a comida”, “Respeito com a terra”, “Alimento

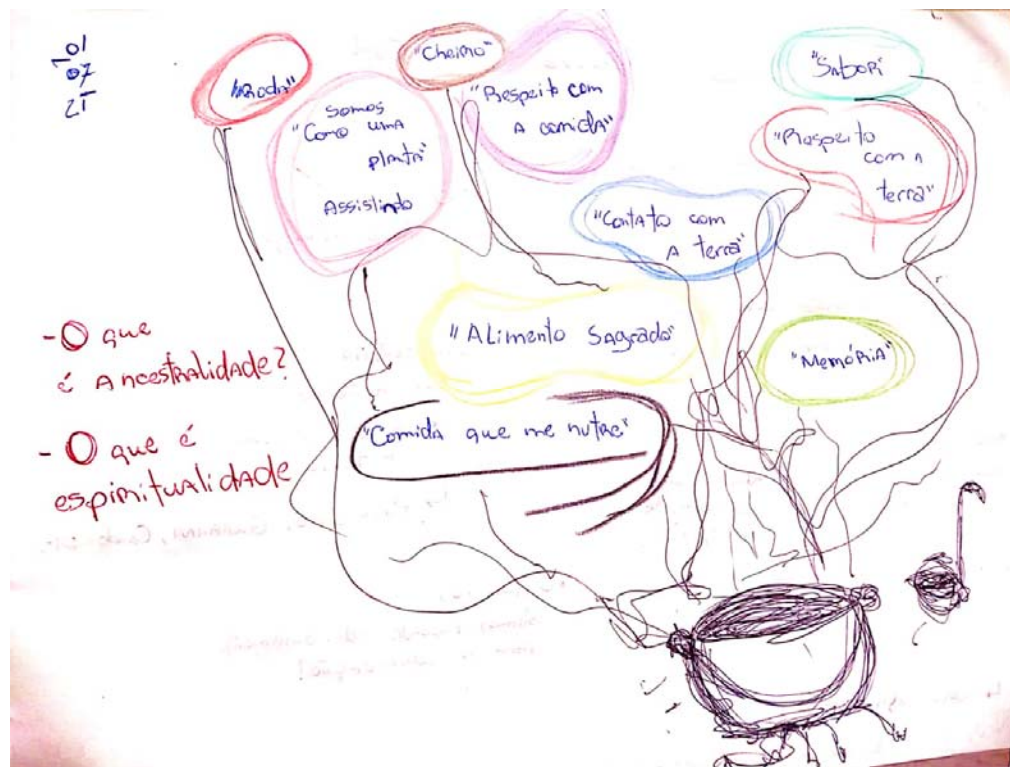
---

<sup>22</sup> Em diálogo com a *ebomi* Vó Cici, ela comenta que em sua experiência de candomblés da Bahia, o sarapatel é oferecido à Oxóssi, e suas partes devem vir do boi, atrelando o alimento à caça. Podendo notar mais uma vez, a diferença simbólica atrelada à comida votiva de acordo com diferentes regiões e estados do Brasil.

<sup>23</sup> Caneta esferográfica sobre papel.

sagrado” e “Comida que me nutre.” Este processo criativo não foi apresentado presencialmente por questões sanitárias em decorrência da pandemia e risco de transmissão da COVID-19.

**Figura 3 - Retornos do processo criativo**



Fonte: Anotações do autor.

Em junho de 2021 houve a participação no XI Congresso da ABRACE – *Artes Cênicas e Direitos Humanos em Tempos de Pandemia e Pós-Pandemia*, cuja participação resultou em aprovação de artigo completo no anais. Além disso, durante a participação da programação do congresso, o discente pesquisador e a Prof.<sup>a</sup> Orientadora coparticiparam de diálogo com a Prof.<sup>a</sup> avaliadora Daniela Beny, com produtivas devolutivas sobre o trabalho de pesquisa de tal forma que gera possíveis desdobramentos da pesquisa.

## CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS: *UM CADINHO MAIS*

Neste processo de pesquisa e criação em dança que durou cerca de um ano e continua, diversos ingredientes encorpam o caldo disto que o pesquisador discente chama de identidade. Por meio da busca de estórias antigas das mais velhas, da família, de ingredientes que possam ‘relembrar’ a Paraíba através do sabor de uma receita, dos registros históricos e orais das tradições dos povos de terreiro que resistem ao preconceito e ao apagamento proposital de uma sociedade euro-cristã, como diz o filósofo quilombola Antônio Bispo Santos (2015).

O mover na pesquisa é ativado pelas conexões sagradas e mitológicas existentes no Candomblé, fazendo deste processo criativo um ato ritualístico e sagrado relacionado à ancestralidade, como fundamento filosófico das culturas africanas (MARTINS, 2003). Ao comer e dançar provoca-se a interação entre o plano material e imaterial, o sagrado na materialidade, ou a corporalidade sagrada tão presente nos conhecimentos africanos que ganharam diferentes formas no Brasil.

Nesta pesquisa, é o Candomblé que ensina valores muito antigos sobre o alimento. Alimento este que nos conecta com nossa essência, a própria natureza, a terra. A comida como alquimia capaz de ligar o ser humano às forças encantadas, através do fogo, da fumaça, da água, da terra, dos minérios, das folhas, ervas, temperos e na forma que se faz, pois como diz Vó Cici: “O feitiço está na forma que se faz”. Por isso, é no momento que se prepara o sarapatel que se faz silêncio para ouvir os ensinamentos das mais velhas. É o momento de comer e deixar o corpo dizer, reverenciar os mortos e agradecer às forças guias. Portanto, a comida para além da identidade, uma entidade.

Em consonância com o processo criativo e ritualístico, os estados corporais contribuem para a consciência do fluxo de informações decorrentes da ação perceptiva ao dançar com memórias, imagens e sensações. A percepção sobre os estados permite compreender operações que ocorrem por meio do corpo, entretanto é preciso reconhecer o limite das teorias somáticas, formadas no bojo do pensamento ocidental e afirmar a necessidade de compreendermos o corpo além de sua anatomia e fisiologia. Para tanto, apontamos a necessidade de continuidade da pesquisa ao encontrar no pensamento afro-indígena a possibilidade de compreender a dança para além do corpo antropocênico.

Como podemos compreender os estados corporais a partir de um meio ambiente que também age sobre nós pois está vivo, onde o mundo espiritual, humanos e não humanos se relacionam o tempo todo? Talvez a noção de *estado de ritmo* de Christiane da Cunha (2019) possa apresentar pistas para o que percebemos em alguns momentos do processo criativo, quando estados de liminaridade são gerados pelo trânsito entre sabores, memórias, sensações, escuta e fala pelo movimento com o sarapatel e seus desdobramentos sagrados. A autora define o estado de ritmo trabalhado por meio do samba, como “o trânsito liminal provocado pela confluência de ritmos e movimento em uma mistura pulsante entre instâncias do visível, invisível, profano, sagrado, matéria, política e espírito” (CUNHA, 2019, p.43).

À guisa de conclusão colocamos questões que apontam para uma revisão mais profunda sobre as ideias de corpo que nos formam e as possibilidades de rupturas e conjunções que podem ser criadas ao considerarmos as cosmovisões dos povos de terreiros. Por meio da premissa de não separação entre cultura e natureza, entre corpo e mundo, nossa dança se faz na relação entre humanos e não humanos, o visível e o invisível. Assim, tais questões também podem estimular a continuidade deste processo criativo-ritualístico-investigativo para alçar novas conexões entre espiritualidade, memória, metáfora, estados e movimento.

## REFERÊNCIAS

ALONSO, Thiago Augusto Cyriaco; DINIZ, Fernando Augusto Cardoso; SANTANA, Bruna Lopes. Entrevista concedida ao autor Hugo Felix da Silva em 01 de agosto de 2021.

ANASTÁCIO, Luiz Fernando da Silva. **Quando minha escrita na dança se tornou preta**. 1 ed. São Paulo: Grandir Produções, 2021.

BARBARA, Rosamaria Susanna. **A dança das aiabás: dança, corpo e cotidiano das mulheres de candomblé**. 2002. 200 f. Tese (Pós-Graduação em Sociologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

COSTA, Marlene Jesus da; FREGONEZE, Josmara B. (org.); SOUZA, Nancy de. **Cozinhando história: receitas, histórias e mitos de pratos afro-brasileiros**. 1.ed. Salvador: Fundação Pierre Verger, 2015.



CUNHA, Christiane Lopes da. Estado de ritmo: **Entrelaçamentos entre arte e animismo**. 2019. 140 f. Dissertação (Pós-Graduação em Estudos Contemporâneos das Artes) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, 2019.

DOMENICI, Eloisa. **A brincadeira como ação cognitiva: metáforas das danças populares e suas cadeias de sentido**. In: GREINER, Christine; KATZ, Helena (Org.). Arte e cognição: corpomídia, comunicação, política. 1ª ed. São Paulo: Annablume, 2015, p. 191-236.

FORTIN, Sylvie. **Contribuições possíveis da etnografia e da auto-etnografia para a pesquisa na prática artística**. Tradução de Hellena Maria Mello. Cena, Porto Alegre, RS, n. 7, p.77-88, 2009.

GODARD, Hubert. **Reading the body in dance - A model. Rolf Lines**. Boulder: Rolf Institute, 1994.

\_\_\_\_\_. **Le geste et sa perception**. In: GINOT, I.; MICHELL, M. (Org.) La danse au XXème siècle. Paris: Bordas, 1995.

\_\_\_\_\_. Gesto e Percepção. Tradução de Silvia Soter. In: PEREIRA, Roberto; SOTER, Silvia (Org.). Lições de Dança 3. Rio de Janeiro: UniverCidade Editora, 2003.

GOLDMAN, Márcio. Cadernos de Campo, São Paulo, n. 23, p. 1-381, 2014.

\_\_\_\_\_. **Quinhentos anos de contato: Por uma teoria da contra(mestiçagem)**. Mana 21, p. 641-659. 2015. Acesso em: 02 de abril de 2019. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-93132015000300641](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-93132015000300641)

HANNA, Thomas. **What is Somatics?** In: JOHNSON, D.H. Bone, breath and Gesture. Ed: North Atlantic Books, 1995.

HASEMAN, Brad. A manifesto for Performative Research. IN: **Media International Australian incorporating Culture and Policy**, n 118, february 2006, pp.98-106.

GODARD, Hubert. **Gesto e Percepção**. Tradução de Silvia Soter. In: PEREIRA, Roberto; SOTER, Silvia (Org.). Lições de Dança 3. Rio de Janeiro: UniverCidade Editora, 2003. p.11-35

GONZALEZ, Lélia. **A categoria político-cultural de amefricanidade**. Tempo Brasileiro, Rio de Janeiro, n. 92/93, p. 69-82, jan./jun. 1988.

HASEMAN, Brad. Manifesto pela pesquisa performativa. Tradução de Marcello Amalfi. **Resumos do seminário de pesquisas em andamento PPGAC/USP**. São Paulo, SP, v.3, n. 1, p. 41-53, 2015.

LAKOFF, George. JOHNSON, Mark. **Philosophy in the Flesh** – The Embodied Mind and Its Challenge to Western Thought. New York: Basic Books, 1999.

LARANJEIRA, Carolina Dias. Estados Tônicos como fundamento dos estados corporais em diálogo com um processo criativo em dança, **Revista Brasileira de Estudos da Presença**, Porto Alegre, v. 5, n. 3, p. 596-621, set./dez. 2015. Acesso em: setembro de 2015. Disponível em: < <http://www.seer.ufrgs.br/presenca> >

LEAL, Patrícia. **Amargo perfume: a dança pelos sentidos**. 2009. 227 f. Tese (Pós-Graduação em Artes) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Artes, Campinas, 2009.

LIGIÉRO, Zeca. **Corpo a corpo: estudo das performances brasileiras**. Rio de Janeiro: Garamond, 2011. O Conceito De “Motrizes Culturais” Aplicado Às Praticas Performativas Afro-Brasileiras Disponível em: [http://www.ppgcsoc.ufma.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=516&catid=82&Itemid=114](http://www.ppgcsoc.ufma.br/index.php?option=com_content&view=article&id=516&catid=82&Itemid=114). Acesso em: 06/02/2016

MARTINS, Leda. **Performances da oralitura: corpo, lugar da memória**. Letras – Revista do Programa de Pós-Graduação em Letras, Santa Maria, RS, n. 26, p. 63-81, 2003.

MASCARIN, Tereza de Fátima. **Comidas de orixás: aspectos relevantes que fazem parte do cotidiano no terreiro de candomblé**. Revista Brasileira de História das Religiões, Maringá, PR, v. V, n. 15, p.1-12, jan. 2013.

OLIVEIRA, Sergio José de. Entrevista concedida ao autor Hugo Felix da Silva, em 23 de dezembro de 2020.

PARÉS, Luis Nicolau. **A formação do candomblé: história e ritual da nação jeje na Bahia**. 1.ed. Campinas, SP: Editora UNICAMP, 2006.

RODRIGUES, Graziela. **Bailarino, Pesquisador, Intérprete: Processo de Formação**. Rio de Janeiro: Funarte, 1997.

SANTOS, Antônio Bispo. **Colonização, Quilombos - modos e significados**. Brasília, INCTI, 2015.

SANTOS, Inaicyra Falcão dos. **Corpo e ancestralidade: uma proposta pluricultural de dança-arte-educação**, Salvador: EDUFBA, 2002.

SILVA, Renata de Lima. **Corpo limiar e Encruzilhadas: processo de criação na dança**. Goiânia: Ed. UFG, 2012.

STELLA, Mãe. **Mãe Stella: o candomblé e a identidade cultural brasileira**. 2017. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=aSNn4s9RhAM&t=309s> > Acesso em: 29/07/2021 às 20:02h.

VICENTE, Ana Valéria. **Entre a ponta de pé e o calcanhar**. Recife: Associação Reviva/UFPE, 2009.

## MODALIZADORES DISCURSIVOS E ARGUMENTATIVIDADE NO GÊNERO PROCURAÇÃO

Janaina Melo da Silva<sup>1</sup>. Erivaldo Pereira do Nascimento<sup>2</sup>.

### RESUMO

Este Trabalho tem por objetivo descrever e analisar o funcionamento semântico-argumentativo e enunciativo da modalização discursiva do gênero Procuração. A investigação ampara-se em pressupostos teóricos de estudiosos como: Ducrot e colaboradores (1987; 1988), Castilho e Castilho (2002), Nascimento e Silva (2012), entre outros. O *corpus* desta investigação é composto por dez exemplares de Procurações Públicas. A pesquisa é de cunho descritivista, e de caráter interpretativista. Com a análise do *corpus* observamos que os modalizadores mais recorrentes no gênero foram os: delimitadores, utilizados para especificar as ações que o outorgado poderá fazer em nome do outorgante; os deônticos, como o de obrigatoriedade, que apresentam um tom de dever, de instrução para o interlocutor; os epistêmicos asseverativos, utilizados para expressar o conteúdo do enunciado como sendo certo e verdadeiro; e os avaliativos, geralmente utilizados pelo locutor para expressar sua avaliação, e o ponto de vista do outorgante no enunciado.

Palavras-Chaves: Procuração. Modalizadores discursivos. Argumentação.

---

Título do Projeto de pesquisa: Estudos Semântico-Argumentativos e Enunciativos na Língua e no Discurso: Marcas de (Inter) Subjetividade e de Orientação Argumentativa - ESAELD /Plano de Trabalho: Modalizadores discursivos e argumentatividade no gênero Procuração.

<sup>1</sup>Estudante de Iniciação Científica: Janaina Melo da Silva (e-mail: janayna-ms10@gmail.com, Telefone (83) 98690-5025)

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

<sup>2</sup>Orientador: Erivaldo Pereira do Nascimento (e-mail: erivaldo@cae.ufpb.br, Telefone: (83) 99682-4040)

## APRESENTAÇÃO

Com o intuito de verificar como se processa a argumentatividade no gênero Procução, o presente trabalho apresenta os resultados obtidos de uma pesquisa cujo objetivo principal é descrever e analisar o funcionamento semântico-argumentativo e enunciativo da modalização discursiva do gênero Procução. A investigação, vinculada ao projeto de pesquisa Estudos Semântico-Argumentativos e Enunciativos na Língua e no Discurso: Marcas de (Inter) Subjetividade e de Orientação Argumentativa – ESAELD, na área da Linguística, especificamente a Semântica Argumentativa, objetiva, ainda, de modo específico:

- a) Investigar a ocorrência de modalizadores presentes no gênero procução;
- b) Descrever e analisar o funcionamento semântico-argumentativo e pragmático dos modalizadores catalogados, identificando os efeitos de sentido gerados nos enunciados em que aparecem e
- c) Identificar quais os tipos de modalizadores se correlacionam com a função sócio discursiva do gênero e se se constituem em característica do estilo linguístico do gênero.

Para isso, o *Corpus* da investigação foi constituído por dez exemplares de Procuções Públicas, coletadas nos Tabelionatos de Notas do Vale do Mamanguape nas respectivas cidades: Mamanguape, Itapororoca, Rio Tinto, Cuité de Mamanguape, Araçagi e um exemplar da capital paraibana João Pessoa. E o aparato teórico-metodológico utilizado contou com a perspectiva da Teoria da Argumentação elaborada por Ducrot e colaboradores (1987; 1988), assim como os estudos de Modalização Discursiva apresentados por Castilho e Castilho (2002), Nascimento e Silva (2012) entre outros.

Desse modo, o enfoque da pesquisa está relacionado à análise de estratégias e fenômenos argumentativos utilizados pelo locutor no texto da Procução, de modo específico a modalização discursiva “aqui vista como um ato de fala particular que permite ao locutor, além de deixar marcas de suas intencões, agir em função do seu inerlocutor” (NASCIMENTO e SILVA, 2012, p.63). Assim sendo, observamos a forma como o locutor conduz e orienta o discurso, ou seja, como estabelece que o conteúdo presente no texto

do referido gênero deve ser lido e interpretado pelo interlocutor, no sentido de orientar este a acatar as obrigações, ações que estão determinadas no documento.

Logo, a pesquisa desenvolvida sob os modalizadores discursivos no gênero Procuração é relevante já que contribui para que se conheça, verifique como a argumentatividade está presente neste documento oficial que circula em âmbitos jurídicos, administrativos e comerciais, expressando não apenas as vontades e dizeres do locutor, mas também a atribuição de direitos e obrigações para com outrem. Assim, contribui não apenas para os estudos da argumentação linguística, mas também para a descrição da linguagem jurídica.

Assim, abordaremos nos próximos tópicos sobre a fundamentação teórica utilizada, assim como apresentaremos o gênero aqui investigado, qual seja a Procuração, e a análise realizada no *corpus* investigados.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### Teoria da Argumentação de Perelman à Ducrot e seus colaboradores

A retórica é uma área do conhecimento que estuda o discurso que objetiva persuadir ou levar ao convencimento um auditório, por isso a argumentação está presente em seus estudos. Atribui-se a Aristóteles as primeiras investigações quanto a este fenômeno. Em seus estudos retóricos, este filósofo diferenciou dois tipos de raciocínios relacionados à argumentação: o raciocínio analítico (formas de inferências, principalmente o silogismo, no qual a partir de premissas chega-se a uma conclusão), base da dialética (argumentos dirigidos a um único interlocutor), e o raciocínio da argumentação retórica, que se preocupa com o discurso dirigido a um auditório reunido em uma praça pública, objetivando a defesa de uma tese.

Partindo dos estudos de Aristóteles, Perelman (1999), com a Nova Retórica, volta seus estudos a todos os tipos de discursos e auditórios, seja um auditório particular, todos os seres de razão, ou até uma deliberação íntima. Como aponta Nascimento (2012, p.47), “Para esse estudioso, o objetivo da argumentação não é deduzir consequências de certas premissas, mas provocar ou aumentar a adesão de um determinado auditório às teses que um orador apresenta”, por isso o orador deve escolher os elementos necessários como

fatos, valores, linguagem para que possa argumentar durante sua apresentação a um auditório. Sendo assim, a finalidade dos estudos retóricos é:

descrever quais estratégias argumentativas que um orador deve escolher para fundamentar sua interação, ou seja, que fatos, exemplos, valores, presunções, crenças e outros elementos devem ser utilizados e de que maneira, para se obtenha a adesão de um auditório ao que se lhe é apresentado. (NASCIMENTO, 2012, p.48).

Assim, a retórica não considera a língua em si, seus estudos são exteriores a ela, pois para essa perspectiva a argumentação está fora da língua. Entretanto, o linguista Oswald Ducrot (1987; 1988), ao observar os fatos da língua em uso, critica os estudos da argumentação retórica e, junto com seus colaboradores, cria uma nova teoria denominada: Teoria da Argumentação da Língua (TAL), cujo objetivo é opor-se à concepção tradicional de sentido e a concepção tradicional da argumentação. Para este estudioso, a “argumentação está marcada na própria língua” (NASCIMENTO, 2006, p.16), e não é vista em sua perspectiva como recurso de persuasão e convencimento, mas como uma característica da linguagem que possibilita ao falante expressar sua subjetividade, desse modo a argumentação para Ducrot não está nos fatos, valores, presunções, mas na própria expressão linguística, na estrutura linguística. A argumentação em sua teoria é, portanto, orientação discursiva e significação. Para Ducrot (1987, 1988), a introdução de uma estrutura linguística ou palavra no enunciado provoca determinados efeitos de sentidos e permite uma determinada conclusão, impedindo outras, o que se constitui em argumentação.

Para a compreensão desta teoria alguns conceitos devem ser considerados, a saber: o de frase, enunciado, sentido, significação e discurso. De acordo com Nascimento (2006, p. 20) a “frase é vista como uma entidade lingüística abstrata, que não pertence ao campo do observável. É essa construção abstrata que permite a realização do enunciado. Este é observável, é a manifestação da frase, logo um fragmento do discurso”. Quanto ao sentido Ducrot o considera como sendo ao mesmo tempo significação e direção, pois a “argumentação está ligada não somente ao sentido estrito do enunciado mas à direção que esse enunciado dá ao discurso” (NASCIMENTO, 2006, p. 19), assim o sentido diz respeito ao valor semântico do enunciado e ao valor argumentativo da palavra, a significação por sua vez corresponde ao valor semântico da frase. Portanto o discurso é

formado por uma sucessão de enunciados e a língua se constitui no conjunto de frases possíveis nesta mesma língua.

### O fenômeno da modalização

A modalização, como afirmam Nascimento e Silva (2012, p. 64), “consiste em uma das estratégias argumentativas que se materializam linguisticamente e se constitui em um ato de fala particular”. Sendo assim, ela permite ao locutor expor sobre os enunciados seu ponto vista e suas intenções, indicando o modo como o seu discurso deve ser lido pelo seu interlocutor. Todavia, é importante enfatizar que, além do termo modalização, outro termo, a saber: modalidade, tem sido usado para expressar a avaliação do locutor.

Sobre isso, Castilho e Castilho (2002, p.201) explicam que na modalidade “o falante apresenta o conteúdo proposicional numa forma assertiva (afirmativa ou negativa), interrogativa (polar ou não polar) e jussiva (imperativa ou optativa)” e na modalização “o falante expressa seu relacionamento com o conteúdo proposicional”. Para Cervoni (1989, p. 53) “a noção de modalidade implica a ideia de que uma análise semântica permite distinguir, num enunciado um dito (as vezes denominado “conteúdo proposicional”). No entanto, apesar do uso dos dois termos e dessas possíveis distinções entre ambos, Castilho e Castilho (2002) mencionam que eles não estão separados, e sendo assim, constituem-se em uma estratégia argumentativa. Nascimento e Silva (2012) também compartilham desse posicionamento e esclarecem que:

Não parece produtivo, portanto, separar a atitude do falante (expressar certeza, logo modalização), da sua intenção (fazer com que o interlocutor acredite que isso é uma verdade), logo modalidade. Tampouco é produtivo separar a escolha em asseverar (expressar uma certeza = modalização) do julgamento feito pelo falante (eu considero isso uma verdade = modalidade).

A modalização, enquanto fenômeno e estratégia semântico-argumentativa e pragmática, materializa-se nos enunciados e no discurso através de elementos linguísticos, chamados modalizadores, que se classificam de acordo com o tipo de modalização que expressam. Castilho & Castilho (2002), em seu estudo sobre os advérbios modalizadores, classificam esses elementos discursivos em três grandes grupos, a saber: epistêmicos, deônticos e afetivos.



Nascimento e Silva (2012), partindo da classificação inicial apresentada por Castilho & Castilho (2002) e considerando investigações realizadas sobre o fenômeno da modalização em diferentes gêneros discursivos, apresentam uma reformulação da tipologia, e passam a classificar a modalização e, conseqüentemente dos modalizadores em quatro grandes grupos:

**Modalização Epistêmica:** ocorre quando o locutor expressa uma avaliação sobre o valor de verdade ou certeza do enunciado. Divide-se em: Epistêmica asseverativa (o falante considera verdadeiro ou certo o conteúdo do enunciado, e se responsabiliza pelo dito); Epistêmica quase-asseverativa (o conteúdo é considerado pelo falante como quase certo) e Epistêmica habilitativa (expressa a capacidade de alguém realizar algo);

**Modalização Deontica:** é aquela que expressa uma avaliação de modo obrigatório, proibitivo, facultativo ou volitivo. Pode ser: de obrigatoriedade (expressa o conteúdo do enunciado como algo obrigatório e que precisa acontecer); de proibição (o conteúdo do enunciado é expresso como algo proibido que deve acontecer); de possibilidade (o conteúdo do enunciado se apresenta facultativo, que dá permissão para que algo aconteça) e volitiva (expressa desejo ou vontade de que algo ocorra);

**Modalização Avaliativa:** é aquela que expressa uma avaliação ou ponto de vista sobre o conteúdo do enunciado, excetuando-se qualquer avaliação de caráter deontico ou epistêmico.

**Modalização Delimitadora:** estabelece os limites dentro os quais se deve considerar o conteúdo do enunciado

Sabendo-se dos tipos de modalização, é importante abordar agora sobre o fenômeno da coocorrência de modalizações que se refere a combinação de mais de um tipo de modalizador, em um mesmo enunciado, um atuando sobre o outro, ocasionando diferentes efeitos de sentidos, especialmente os de acentuação ou atenuação do dito.

Com isso, é perceptível que o fenômeno da modalização como apresentada no início desse texto é uma eficaz estratégia ou fenômeno argumentativo que é utilizada pelo locutor para expressar suas intenções em seu discurso.

## Os Gêneros textuais/discursivos

Pelo viés da concepção da língua em uso, Bakhtin, filósofo da linguagem, apresenta a seguinte denominação acerca dos gêneros: “cada enunciado particular é individual, mas cada campo de utilização da língua elabora seus tipos *relativamente estáveis* de enunciados, os quais denominamos *gêneros do discurso*”. (grifos do autor). (BAKHTIN, 2000, p. 262).

Considerando a mesma concepção de língua, Marcuschi (2002. p.19) define os gêneros textuais/discursivos como “entidades sócio-discursivas e formas de ação social incontornáveis em qualquer situação comunicativa”. Para esse autor não se pode tratar o gênero sem considerar sua relação com as atividades humanas (MARCUSCHI, 2008).

Assim, mediante aos posicionamentos desses autores, é possível compreender que Gêneros Textuais ou discursivos são termos utilizados para se referir aos textos orais e escritos que circulam em todos os lugares em que haja atividade/interação humana (empresa, supermercado, restaurante, universidade etc.), ou seja, nas mais diversas situações cotidianas de comunicação.

Como exemplo de gêneros textuais/discursivos pode-se citar: ofício, ata, procuração, notícia, relatório, aulas virtuais, debate, conversa, petição, bilhete, conferência, áudio dentre muitos outros, pois como afirma Bakhtin (2000, p.262) “a riqueza e a diversidade dos gêneros do discurso são infinitas”, logo esses textos são heterogêneos, dinâmicos, complexos e infinitos.

Bakhtin (2000) também dividiu os gêneros em dois tipos: gêneros primários (simples) e gêneros secundários (complexos). De modo que:

Os primários são aqueles da vida cotidiana e mantêm uma relação imediata com as situações nas quais são produzidos. Os gêneros secundários por sua vez, aparecem nas circunstâncias de uma situação cultural complexa e relativamente mais desenvolvida. Nesse segundo grupo, estariam, portanto, os gêneros produzidos nos âmbitos das instituições públicas e privadas. (NASCIMENTO, 2012, p. 22).

Sendo assim, aos primários são atribuídos os gêneros constituídos em uma comunicação verbal espontânea como o diálogo, o bilhete, um áudio. Já os secundários aparecem em situações comunicativas mais elaboradas como o requerimento, o relatório e a procuração por exemplo.

Além dessa sistematização dos gêneros, Bakhtin (2000) apresenta os elementos que os caracterizam e que permitem a sua distinção. São eles:

- **Conteúdo temático:** refere-se ao assunto, ao tipo de informação que será tratada no gênero textual/discursivo de acordo com a intenção de quem diz ou escreve. Bakhtin (2000, p. 282) afirma que “A vontade discursiva do falante se realiza antes de tudo na escolha de um gênero do discurso”, e nessa escolha considera-se o tema que será abordado.
- **Estilo:** quanto a esse critério, segundo Bakhtin (2000), todo enunciado é individual, e sendo assim, pode refletir a individualidade de quem fala e escreve. O estudioso explica, ainda, que um gênero pode ser reconhecido pela sua forma linguística ou funcional, ou seja, pelo seu estilo verbal que está relacionado aos elementos, recursos da língua (fraseológicos, lexicais, gramaticais) que são próprios de cada gênero. Sendo assim, todo gênero apresenta um estilo verbal, ou seja, uma linguagem que lhe é própria, independente do estilo linguístico de quem o produz;
- **Construção composicional:** diz respeito à estrutura formal dos gêneros do discurso, aos padrões textuais que especificam os gêneros, fazendo com que se consiga diferenciar um gênero de outro, pois “todos os nossos enunciados possuem formas relativamente estáveis e típicas de construção do todo.” (BAKHTIN, 2000, p. 282).

Esses critérios norteiam a produção dos gêneros textuais/discursivos para sua circulação nas esferas de comunicação. Mas, para isso, os textos devem estar materializados, ou seja, precisam estar vinculados a um suporte textual. Segundo Marcuschi (2008, p. 174) entende-se por suporte de gênero “um locus físico ou virtual com formato específico que serve de base ou ambiente de fixação de gênero materializado como texto. Pode-se dizer que suporte de um gênero é uma superfície física em formato específico que suporta, fixa e mostra um texto.” Marcuschi (2008) apresenta dois tipos de suporte: Os convencionais que são aqueles que foram elaborados tendo em vista a sua função de portarem ou fixarem os textos e os incidentais que são suportes ocasionais/eventuais, com possibilidade ilimitada de realizações na relação com textos escritos.

## O Gênero Procuração

Procuração é um documento formal pelo qual se atribui poderes de representação a outrem. Em outras palavras, é o documento utilizado por uma pessoa física ou jurídica (outorgante) para conceder a terceiros (outorgado), autorização de atuar em seu nome a fim de que trate dos assuntos, tarefas e situações do seu interesse. Esse tipo de documento oficial pode ser usado para: abrir, movimentar e fechar contas bancárias, realizar a inscrição em um concurso público, ou matrícula na universidade, alugar, comprar e vender imóveis, representar analfabetos, casar, dentre outros poderes.

No art. 653 do código Civil consta que a procuração é o “Instrumento do mandato”, já que este atribui poderes para alguém. Maman (2010, p. 29) observa que “A procuração, antes de ser apenas um instrumento do mandato [...], é um negócio jurídico unilateral, reptício e abstrato”, pois:

“há mandato sem procuração e procuração sem mandato, são negócios jurídicos independentes embora relacionados- a procuração é um negócio jurídico unilateral independente do mandato, ou seja, é abstrata, não integrando o negócio jurídico por meio dela celebrado”. (MAMAN, 2010, p. 30)

Segundo Martins (2010), procuração e mandato não se confundem, porque o mandato é um contrato bilateral, pois necessita da manifestação das duas partes (mandante e mandatário), enquanto que a procuração é um negócio que precisa apenas da manifestação de vontade de quem tem a intenção de ser outorgante, ou seja, ela é unilateral.

Assim, nota-se que, embora relacionada com o mandato, a procuração tem as suas características e por isso torna-se relevante o conhecimento acerca das particularidades desse gênero que circula nos domínios discursivos jurídico e oficial.

Lugli (2020, p. 97) explica que:

O gênero textual procuração, por ser um gênero cuja função é promover efeitos jurídico-administrativos, apresenta características textuais que refletem corresponsabilização enunciativa no uso da língua por permear relevantes decisões na vida institucional, social, administrativa, entre outras, em uma situação de produção de texto de natureza jurídica.

Desse modo, a procuração, gênero textual bastante utilizado pelos indivíduos em diversas situações, seja comercial, administrativa ou jurídica, caracteriza-se por

expressar os dizeres e vontades do outorgante (pessoa que concede poderes a outra), a forma como este deseja que seja realizada a representação em seu nome. Nesse sentido, sendo um documento de poder, de declarar e transferir a vontade de uma pessoa a outra, a procuração pode ser: “expressa ou tácita, verbal ou escrita, e embora haja autonomia na escolha da forma do instrumento, a procuração deve sempre observar a forma exigida pela lei para o ato da representação” (MAMAN, 2010, p. 30). Sendo assim, é importante o conhecimento acerca dos tipos de procuração, a saber: a procuração por instrumento público e a por instrumento particular. Em síntese podemos dizer que:

**Procuração pública:** é aquela feita e lavrada em Livro próprio no Cartório de Notas pelo tabelião, em linguagem jurídica. Esse tipo de procuração trata-se de um documento que tem fé pública, com validade jurídica, e é aceitável em qualquer organização. Geralmente entregam-se cópias as partes interessadas.

**Procuração particular:** é aquela que não é feita em cartório, ou seja, pode ser digitada/redigida em papel comum a próprio punho, e pode ser reconhecida quando necessário a firma do outorgante. De acordo com o art. 654 do Código Civil, “Todas as pessoas capazes são aptas para dar procuração mediante instrumento particular, que valerá desde que tenha a assinatura do outorgante”.

No âmbito jurídico, quando a procuração é outorgada para os advogados ela pode ser Judicial - “ad judicia”, utilizada para representação em juízo, em um processo judicial. Pode ser Extrajudicial - “Ad negotia” (et extra), usada para representação em negócios em geral, fora do poder judiciário. E a “ad judicia et extra”, que é a soma dos poderes da procuração judicial e extrajudicial. Nela os poderes atribuídos são tanto para a representação em juízo (para que o advogado atue em um processo), como fora de juízo (o advogado pode pedir certidões, resolver questões em bancos, representar em empresas, por exemplo).

É importante ressaltar que pode haver o substabelecimento da procuração que ocorre quando se “transfere os poderes da procuração a uma terceira pessoa” (NOGUEIRA, 2017, p. 4). Quanto ao prazo de validade de uma procuração, Nogueira (2017, p. 3) informa que “com exceção de procurações cujo prazo de validade é determinado por lei, em geral as procurações têm validade por tempo indeterminado, salvo quando é explícito em seu texto, a pedido do outorgante, o seu prazo de validade.” Além disso, uma

procuração também pode ser revogada, ou seja, anulada tornando sem efeito uma procuração que se tenha feito anteriormente.

Sabendo, pois, de todas essas informações acerca da procuração, cabe agora mostrar como ela caracteriza-se enquanto gênero textual. Para isso, identificamos essa caracterização a partir da noção dos critérios estabelecidos por Bakhtin (2000) para a definição de um gênero. A saber: Conteúdo temático, estilo e construção composicional.

Em relação ao conteúdo temático, que de acordo com Bakhtin (2000) consiste no objeto ou assunto tratado no gênero, no que diz respeito à procuração, seus assuntos estarão relacionados à atribuição, repasse de poderes de uma pessoa para outra. Sendo assim, será possível perceber as intenções de quem fala ou escreve, pois como aponta Lugli (2020, p. 98) “O gênero “Procuração”, ao pertencer ao domínio da documentação das ações humanas, assim como das prescrições, caracteriza-se pela apresentação de dizeres, manifestados pela vontade do outorgante, que deve ser respeitada pelos sujeitos envolvidos no ato”.

Quanto ao estilo por se tratar de um texto jurídico pode-se dizer que a procuração apresenta uma linguagem formal culta correspondente à variedade padrão da língua. Souza (2010, p.12) diz que o texto jurídico “Por ser dissertativo em sua característica, é o tipo de texto que requer uma linguagem sóbria, visando o convencimento do leitor pela força dos argumentos apresentados”, e menciona ainda que deve-se ressaltar a “importância da argumentação linguística, pois no texto jurídico busca-se a confiabilidade e credibilidade, utilizando-se para isso a variante culta da língua”. (SOUZA, 2010, p. 12). Logo, compreende-se que a argumentação faz parte do gênero procuração, e no seu caso é possível postular que a modalização discursiva pertence ao estilo linguístico do gênero, o que verificaremos com nossa pesquisa. Estilo esse que refere-se, segundo Bakhtin (2000), à peculiaridade que determinado gênero apresenta em cada esfera da atividade e comunicação humana.

Já em relação à estrutura composicional, o gênero procuração apresenta segundo Santos (2005, p. 31) a seguinte estrutura:

- a) Título, ou seja, a palavra PROCURAÇÃO escrita em maiúsculas, no alto da folha;
- b) Nome e qualificação (cargo, função, profissão) do outorgante;
- c) Nomeação e constituição do outorgado, seguida de seu nome e qualificação;

- d) Indicação dos poderes conferidos pelo outorgante ao outorgado, para a prática dos atos que se fizerem necessários ao cumprimento do mandato (documento), acrescentando-se, ou não, a faculdade de substabelecer (transferir poderes), no todo ou em parte, o mandato a terceiros;
- e) Prazo de validade para o exercício da procuração. Se não for expressa a validade, considera-se por tempo indeterminado o exercício dos poderes. Isto pode acarretar problemas, caso haja a hipótese de cassar (extinguir) os poderes do outorgado;
- f) Local e data;
- g) Assinatura e nome do outorgante.

Ressalvamos que, em caso de testemunhas, suas assinaturas ficam após a do outorgante. Além desses elementos é possível perceber que outras partes também compõe a estrutura da procuração como:

**Timbre:** parte na qual se identifica a instituição (nome, endereço, contato etc.);

**Identificação:** elemento no qual consta em que livro e folha foi lavrada a procuração, e quem faz a procuração (nome do outorgante);

**Abertura:** parte que informa quando (dia, mês e ano), onde (endereço do cartório) e por quem (nome do(a) tabelião(ã)) foi feita a procuração;

**Atesto:** parte do texto em que o(a) tabelião(ã) reconhece as partes envolvidas, certifica os documentos e demais informações como verdadeiras;

**Nomeação:** parte em que o tabelião nomeia e constitui o procurador (revela quem é o outorgado);

**Fecho:** parte em que o tabelião finaliza a procuração, ou seja, declara ter lavrado a procuração, afirma a autenticidade das informações e informa os emolumentos (taxas cobradas para cobrir os gastos com o registro do documento).

A seguir apresentaremos os procedimentos metodológicos da pesquisa.

## METODOLOGIA

A presente investigação é de natureza quali-quantitativa já que quantificamos a ocorrência dos modalizadores, com a finalidade de verificar quais deles são mais recorrentes e possivelmente característicos do gênero aqui analisado, mas também qualitativa, porque analisamos enunciados do *corpus*, observando o funcionamento linguístico-discursivo dos fenômenos catalogados.

Assume ainda o caráter descritivo e interpretativista, uma vez que descrevemos o funcionamento semântico-argumentativo dos modalizadores discursivos catalogados no *corpus*, enunciados de textos do gênero Procuração, interpretando-os à luz do referencial teórico adotado.

O *corpus* da pesquisa foi constituído por dez exemplares de Procurações Públicas, coletadas nos Tabelionatos de Notas do Vale do Mamanguape nas seguintes cidades: Mamanguape, Itapororoca, Rio Tinto, Cuité de Mamanguape, Araçagi e um exemplar da capital paraibana João Pessoa. Ressalvamos que no plano de trabalho estava previsto que o *corpus* a ser investigado seria composto de seis procurações, no entanto, devido o texto do gênero analisado apresentar extensão pequena, optamos por ampliar o *corpus* para coletar uma maior quantidade de fenômenos discursivos para a análise.

A pesquisa foi realizada seguindo os seguintes procedimentos de investigação:

a) leitura e discussão a respeito da Teoria da Argumentação na Língua, dos Estudos sobre a Modalização e de outras teorias semântico-argumentativas e enunciativas que fundamentam a pesquisa;

b) coleta, armazenamento e seleção dos textos a serem investigados, qual seja a Procuração;

c) levantamento das estratégias, estruturas e fenômenos semântico-argumentativos e enunciativos presentes nos textos;

d) descrição e análise das estruturas estratégias, estruturas e fenômenos mapeados nos textos;

e) reflexão teórica a partir da descrição e da análise dos dados obtidos e sistematização dos resultados.



Na próxima seção apresentaremos a análise dos dados coletados no gênero investigado, seguido dos resultados e discussão acerca desse estudo, na qual apresentaremos, analisaremos e descreveremos os fenômenos ocorridos no gênero investigado, tão logo os modalizadores discursivos. Por termos um número significativo de trechos coletados com esse fenômeno, apresentaremos aqui um trecho de cada tipo de modalizador mais recorrente constatado. Lembramos que a catalogação e os procedimentos de análise dos diferentes modalizadores presentes no *corpus* investigado tomaram como base os estudos de Nascimento e Silva (2012), que os classificam em quatro grupos: modalizadores epistêmicos, deônticos, avaliativos e delimitadores. Logo após abordaremos os resultados e discussão da investigação.

Quanto aos resultados e discussão informamos que no *corpus* investigado, qual seja as 10 Procurações Públicas, identificamos todos os tipos de modalização (epistêmica, deôntica, avaliativa e delimitadora). Ressalvamos que o subtipo habilitativa da modalização epistêmica não apresentou ocorrência nos trechos catalogados de forma isolada, mas sim assumindo dupla função. Ressalvamos ainda que aqui serão apresentados os tipos de modalizadores mais recorrentes no gênero. Assim sendo, observamos como ocorrem as estratégias argumentativas linguísticas no gênero Procuração e as diferentes intenções e efeitos de sentidos que os modalizadores discursivos apresentam em seu texto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentamos, a seguir, a análise descritivo-interpretativista de 05 trechos, em que são identificados os principais tipos de modalizadores presentes no *corpus*, além dos resultados obtidos com a análise dos dados.

**Trecho 1- Procuração J:**

SAIBAM todos quantos este público instrumento de procuração virem que aos <DataImpressão>, nesta cidade de Itapororoca, Comarca de Mamanguape, Estado da Paraíba, na Rua xxxxx xxxxx xxxxx, número xx, Centro, neste Tabelionato de Notas, perante mim – Tabelião Substituto, **compareceu** como Outorgante, a Sra xxxxx xxxxx xxxxx, brasileira, funcionária pública municipal, a qual **se declara sob sua responsabilidade** civil e criminal que seu estado civil é solteira até a presente data, maior, nascida em xxxxx xxxx xxxxx, portadora do RG- Cédula de Identidade de Registro Geral de número xxxxxx, Órgão Emissor SSP/PB, e, do CPF/MF de número xxx.xxx.xxx-xx, residente e domiciliada na Rua xxxxx xxxxx xxxxx, s/n, Centro, nesta cidade. Pessoa reconhecida como a própria por mim Tabelião Substituto, conforme os documentos apresentados em seus originais, e de cuja capacidade jurídica **dou fé**.

No trecho 1 da Procuração J o verbo comparecer no pretérito do indicativo “compareceu” modaliza o segmento “compareceu como Outorgante, a Sra xxxxx xxxxx xxxxx”, pois o locutor apresenta como certo que foi a pessoa mencionada que se apresentou como outorgante no seu Tabelionato, e não outra. Assim, o modalizador compareceu indica ao interlocutor que a informação descrita deve ser considerada como verdadeira. Já o verbo declarar (declarar-se) seguido da expressão sob sua responsabilidade modaliza o segmento “a qual **se declara sob sua responsabilidade** civil e criminal que seu estado civil é solteira até a presente data, maior, nascida em xxxxx xxxx xxxxx, portadora do RG- Cédula de Identidade de Registro Geral de número xxxxxx, Órgão Emissor SSP/PB, e, do CPF/MF de número xxx.xxx.xxx-xx, residente e domiciliada na Rua xxxxx xxxxx xxxxx, s/n, Centro, nesta cidade”, sendo usado pelo locutor responsável pelo texto para expressar que foi a própria outorgante que afirmou ser ela mesma a pessoa a quem esses dados refere-se, e que ela assume o comprometimento pelo conteúdo do dito, já que foi a mesma quem forneceu as informações pessoais descritas acima. Por isso, tanto o verbo declarar quanto a expressão “sob sua responsabilidade”, orienta que o trecho deve ser lido e interpretado pelo interlocutor como algo certo e verdadeiro, já que foi a pessoa interessada (outorgante) pelo documento que afirmou tais informações, e tem consciência do seu comprometimento com tal feito. O termo “dou fé” por sua vez, modaliza todo o discurso do texto, já que é por meio dele que o locutor (Tabelião) afirma, atesta a veracidade das informações descritas no presente documento, documento este que possui validade jurídica, logo fé pública. Assim, esse modalizador indica a autenticidade da procuração, de que suas informações como data, cidade,

tabelionato da sua realização, bem como, a identidade, capacidade e manifestação de vontade das partes são verdadeiras, logo incontestáveis.

Diante disso, tais termos se caracterizam como modalizadores epistêmicos asseverativos, uma vez que apresentam o conteúdo do enunciado como certo, verídico ou verdadeiro e através do quais o locutor se compromete com o conteúdo do dito.

#### *Modalizador deôntico de obrigatoriedade*

##### **Trecho 8 - Procuração C:**

– **Consulte** autenticidade em <https://selo.digital.tipb.jus.br>. Cuité de Mamanguape, xx de agosto de xxxx.

No trecho 8 - Procuração C, o verbo “consultar” modaliza o segmento “– **Consulte** autenticidade em <https://selo.digital.tipb.jus.br>”, pois é utilizado pelo locutor para instruir, deixar claro para o interlocutor como ele deve proceder para acessar o referido site para que confira a legitimidade do documento. Por isso, caracteriza-se como modalizador deôntico de obrigatoriedade, já que orienta, instrui como o interlocutor deve agir, nesse caso específico, caso queira comprovar a veracidade das informações da Procuração.

#### *Modalizador Avaliativo*

##### **Trecho 18-Procuração G:**

DECLARAÇÃO: O (a)(s) outorgante(s) DECLARA(M), para todos os fins de direito e sob as penas da lei, que não tem condições de arcar com as despesas inerentes à presente ação, sem prejuízo de seu sustento e de sua família, **necessitando**, portanto, da gratuidade judiciária, indicando como seus advogados os outorgados acima nomeados, nos termos do § 4º do artigo 5º, da Lei 1.060 de 1950.

Nesse trecho (18 da procuração G) o locutor apresenta para o leitor do texto que os outorgantes declaram que não tem recursos financeiros para pagar as despesas da ação que movem, por isso necessitam da gratuidade judiciária. Assim, nota-se que o verbo necessitar modaliza o enunciado no sentido de expressar que eles (os outorgantes) precisam da gratuidade jurídica porque são pessoas carentes, pobres ou sem condições

financeiras para pagar as despesas da ação, imprimindo assim um ponto de vista sobre o dito. Nesse sentido, esse modalizador é usado pelo locutor para avaliar os outorgantes, revelando ao interlocutor de que assistência precisam, e por quais motivos a solicitam. Sendo assim, o verbo necessitar é um modalizador avaliativo, pois revela para o interlocutor o ponto de vista que o locutor exprime no enunciado.

#### *Modalizador Delimitador*

##### **Trecho 15-Procuração J:**

Os dados da procuradora e do objeto da presente foram fornecidos **por declaração**, ficando a Outorgante, responsável por sua veracidade, bem como por qualquer incorreção, eximindo esta Serventia de qualquer responsabilidade **civil e criminal**.

Neste trecho (15 - Procuração J) no segmento a expressão **por declaração** modaliza o segmento “Os dados da procuradora e do objeto da presente foram fornecidos **por declaração**”, pois é utilizado pelo locutor para especificar por qual meio as informações que constam na procuração foram obtidas, esclarecendo ao interlocutor a forma como as informações necessárias para a elaboração do documento foram adquiridas, no caso desse ato pela declaração do interessado por ele, o outorgante. Já os adjetivos civil e criminal modalizam o excerto “eximindo esta Serventia de qualquer responsabilidade **civil e criminal**”, pois é através deles que o locutor delimita para o interlocutor de qual responsabilidade o tabelionato está sendo isento de arcar caso o documento apresente qualquer incorreção. Portanto, esses modalizadores por estabelecer “os limites dentro dos quais se deve considerar o conteúdo da proposição” (NASCIMENTO; SILVA, 2012, p. 89) constituem-se em modalizadores delimitadores.

#### *Coocorrência do modalizador avaliativo e delimitador*

##### **Trecho 18-Procuração H:**

Pelo outorgante me foi dito que, por este público instrumento e nos **melhores termos** de direito, nomeia(am) e constitui(em) seu(s)(sua)(suas) bastante(s) Procurador(a)(es)(as) a Sr.

Neste trecho (18 - Procuração H) o locutor apresenta ao leitor do texto que o outorgante nomeia o outorgado como seu representante nos melhores termos de direito. Assim, o modalizador avaliativo melhores coocorre com o modalizador delimitador termos acentuando-o, pois ao utilizá-lo o locutor avalia o que o outorgante lhe disse, que os termos pelos quais constitui o outorgado como seu representante não são quaisquer termos, mas sim os melhores, os mais excelentes, mais certos do direito. Logo, o sentido que esses modalizadores geram para o interlocutor que ler o texto do enunciado é que o outorgado está representando o outorgante nas melhores condições possíveis. Assim, o adjetivo melhores reforça, acentua o sentido de delimitação da palavra termos, ao mesmo tempo em expressa um juízo de valor positivo sobre o dito.

No quadro a seguir, podemos observar as ocorrências dos modalizadores discursivos encontrados no gênero Procuração.

**Quadro 1**-Modalizadores discursivos catalogados no gênero Procuração

(continua)

<b>Tipos de modalização</b>	<b>Subtipos</b>	<b>Quantidade de Trechos</b>	<b>Ocorrências</b>
Modalização Epistêmica	Asseverativa	45	83
	Quase-asseverativa	4	4
	Habilitativa	-	-
Modalização Deontica	De obrigatoriedade	41	53
	De proibição	4	4
	De possibilidade	29	45
	Volitiva	5	5
Modalização Avaliativa		31	45
Modalização Delimitadora		49	471
Coocorência da Modalização epistêmica asseverativa + habilitativa com a avaliativa	-	1	2
Coocorência da modalização avaliativa com a delimitadora	-	6	12

**Quadro1**-Modalizadores discursivos catalogados no gênero Procução

(conclusão)

<b>Tipos de modalização</b>	<b>Subtipos</b>	<b>Quantidade de Trechos</b>	<b>Ocorrências</b>
Coocorrência do modalizador deôntico de obrigatoriedade + asseverativo e avalitivo	-	3	6
Coocorrência da modalização epistêmica quase-asseverativa com a deôntica de obrigatoriedade	-	2	4
Coocorrência da modalização delimitadora com a asseverativa	-	1	2
<b>Total</b>	-	221	736

Fonte: Dados da pesquisa

Assim, com base nos dados apresentados acima, podemos observar que a modalização delimitadora, aquela que estabelece os limites que o interlocutor deve considerar o enunciado que é lido, contabilizou o maior número de ocorrência no *corpus*, totalizando 471 casos. Esse número comprova o que já se era esperado devido ao fato do gênero investigado ser a Procução documento do âmbito jurídico, administrativo e oficial cuja função é a atribuição de poderes de uma pessoa a outra, poderes esses que precisam estar bem estabelecidos para que se saiba o que o outro, a pessoa a quem foi concedido os poderes (outorgado), poderá ou não fazer em nome do outorgante. Tanto é assim, que em todas as 10 procuções os modalizadores delimitadores ocorreram predominantemente, utilizados pelo locutor principalmente nos trechos/parágrafos destinados a exposição dos poderes atribuídos ao outorgado, apresentando e delimitando para o interlocutor as ações que este pode realizar em nome do outorgante, e que logo deve acatar.

Assim, alguns dos modalizadores delimitadores que ocorreram no gênero são os seguintes termos e verbos: *outorgante, procurador, qualquer, assinar, por declaração, jurídica, civil, criminal, apresentar, fazer, reconhecer, praticar, declarar, representá-lo* dentre outros, usados pelo locutor para especificar papéis e orientar o interlocutor a

considerar apenas as ações determinadas descritas no texto das Procurações como sendo aquelas que o outorgado tem permissão para realizar em nome do interessado pelo documento, qual seja o outorgante.

A modalização deôntica assume a segunda colocação de ocorrência de modalizadores no presente gênero, totalizando 107 casos divididos em seus subtipos (deônticos de obrigatoriedade, deônticos de proibição, deônticos de possibilidade e deônticos volitivos). Quanto à modalização deôntica de obrigatoriedade que é aquela que de acordo com Nascimento e Silva (2012, p. 84) “expressa que o conteúdo do enunciado é algo que deve ocorrer obrigatoriamente, e que o provável interlocutor deve obedecer a esse conteúdo”, apresentou no *corpus* analisado 53 ocorrências, sendo utilizados pelo locutor nos trechos para dar instruções ao interlocutor de como agir, como considerar as informações descritas no documento. Os modalizadores mais recorrentes foram: *saibam, consulte, confira, necessária, nomeia, constitui, dispensada, responsável*. Já a modalização deôntica de proibição apresentou no *corpus* apenas 4 ocorrências, nas quais o locutor expressou para o interlocutor que o conteúdo da proposição descrita não poderia em hipótese alguma ocorrer, referente ao gênero esses modalizadores apareceram nos trechos proibindo o substabelecimento da procuração e a contratação de empréstimo, ocorrendo através das seguintes expressões: *não autoriza, não pode, sendo vedado*. Por outro lado, a modalização deôntica de possibilidade com 45 ocorrências, foi utilizada pelo locutor nos trechos de atribuição de poderes, para dar permissão ao outorgado de atuar em nome do outorgante na resolução de atividades do interesse deste. Como os casos frequentes de modalizadores deônticos de possibilidade temos: *concede poderes, confere poderes, outorgou/outorga, outorgando, podendo*. A deôntica volitiva por sua vez, apresentou apenas 5 casos de ocorrências sendo utilizada, em 5 trechos, pelo locutor para revelar ao interlocutor pedidos que o outorgante fez durante a elaboração do documento. Como modalizadores deônticos volitivos constatamos: *rogo e pediu(ram)*.

A modalização do tipo epistêmica aquela que “ocorre quando o locutor expressa uma avaliação sobre o valor da verdade do enunciado, revelando, também seu conhecimento a respeito do conteúdo veiculado” (NASCIMENTO e SILVA, 2012, p. 81) foi o terceiro tipo mais recorrente no *corpus* com 87 ocorrências, nas quais 83 é do tipo epistêmica asseverativa e 4 da epistêmica quase-asseverativa. Nesse sentido, a procuração é um documento de fé pública, que exprime, apresenta verdade acerca das

informações, declarações, dados que constam no corpo de seu texto, daí confirma-se essa considerável quantidade de ocorrências do tipo de modalização epistêmica asseverativa que foi utilizada pelo locutor em trechos ora revelando seu comprometimento com dito, ora revelando sua isenção por ele quando este foi proferido pelo outorgante (pessoa que solicitou a elaboração do documento) sempre apresentando o conteúdo da proposição como certo, logo verdadeiro, e orientando o interlocutor a interpretá-la e considerá-la como tal. Foi utilizada mais nos atostos das informações, dados do outorgante/outorgado, do documento em si. Como exemplos de modalizadores epistêmicos asseverativos mais recorrentes, observamos: *compareceu, dou fé, em testemunho da verdade, declara sob sua responsabilidade, aceita e assina, fornecidos e conferidos, veracidade*. Quanto à modalização epistêmica quase-asseverativa, esta apresentou apenas 4 ocorrências, em todas elas indicando que o locutor não se responsabiliza pelo dito da proposição, haja vista que foi utilizada para revelar o posicionamento do outorgante, logo foi este quem se comprometeu pelo dito, e como todos os casos correram com o verbo *achar*, o enunciado se apresentou como sendo possivelmente certo, como uma hipótese, por isso sem a responsabilidade do locutor (o responsável pelo documento) com relação ao valor da verdade do dito.

Já a modalização avaliativa ocupou a quarta posição, com o número total de 45 ocorrências. Por meio desse tipo de modalização, o locutor responsável pelo dito apresenta para o interlocutor seu ponto de vista, juízo de valor que exprime em relação ao conteúdo do dito. No gênero analisado, as avaliações realizadas pelo locutor exprimem valor sobre o ponto de vista que o outorgante revela no enunciado, sobre o posicionamento do locutor quanto ao reconhecimento, a capacidade das partes mediante os dados apresentados, dentre outros, para que o interlocutor compreenda os pontos analisados para o fiel cumprimento do que estabelece o documento. Dentre os modalizadores avaliativos podemos citar: *reconhecida, capacidade, bom e fiel, responsável, necessitando*.

Em relação às coocorrências dos modalizadores, no *corpus* foram constatadas um total de 20 casos de coocorrências, que configuram-se em estratégias argumentativas utilizadas pelo locutor para gerar diferentes sentidos no conteúdo da proposição. Destacamos aqui a coocorrência da modalização avaliativa com a delimitadora, que apresentou 6 ocorrências nos trechos analisados todos com a expressão *melhores termos*,



na qual o locutor ao utilizar o modalizador avaliativo *melhores* expressa um juízo de valor positivo acerca do modalizador delimitador *termos* que no caso das procurações analisadas expressava que o outorgado está sendo nomeado pelo outorgante nos termos melhores, nos termos mais excelentes do direito e não em quaisquer termos. Dessa forma, nota-se que o efeito de sentido que essa coocorrência apresenta é de acentuação, intensificação do caráter avaliativo sobre o caráter delimitador expresso no enunciado.

## CONCLUSÕES

A realização dessa pesquisa com o objetivo de descrever e analisar o funcionamento semântico-argumentativo e enunciativo da modalização discursiva do gênero Procuração, permitiu evidenciar como a argumentatividade se faz presente nesse gênero, através da ocorrência de diferentes modalizadores discursivos, em especial os delimitadores, os deônticos de obrigatoriedade, os epistêmicos asseverativos e os avaliativos; bem como observar as estratégias discursivas utilizada pelo locutor através dos modalizadores para expressar suas intenções no discurso do enunciado, isentar-se ou comprometer-se com o conteúdo do dito no texto do referido gênero. Assim, a partir da análise dos dados conseguimos constatar que a argumentação faz sim parte do documento Procuração e que a modalização discursiva pertence ao estilo linguístico desse gênero, confirmando a hipótese levantada quando apresentamos o estilo linguístico desse gênero.

Sendo assim, com toda a investigação realizada alcançamos os objetivos específicos propostos, já que para que percebêssemos todo o exposto anteriormente identificamos, analisamos, descrevemos, investigamos e fundamentamos através das perspectivas de estudiosos da área o fenômeno da modalização recorrente no gênero Procuração, mapeando os diferentes efeitos de sentidos que os modalizadores catalogados geraram no enunciado como: a) a delimitação de poderes para o outorgado nos parágrafos do texto do gênero destinados para exposição dos poderes, através de modalizadores delimitadores como: *procurador, assinar, apresentar, fazer, reconhecer, praticar, declarar* estabelecendo ao interlocutor que ações o outorgado pode realizar em nome do outorgante; b) efeito de instrução, que o interlocutor deve acatar caso queira reconhecer a autenticidade do documento, logo de que o conteúdo da proposição da

Procuração deve ocorrer obrigatoriamente, através de modalizadores de obrigatoriedade como *saibam, consulte, confira* dentre outros; c) noção de verdade ou certeza em relação às informações do documento, bem como comprometimento com o dito, através de modalizadores epistêmicos asseverativos como: *dou fé, em testemunho da verdade, declara sob sua responsabilidade*; d) apresentação de ponto de vista do locutor em relação à capacidade das partes envolvidas através de modalizadores avaliativos como *reconhecida, capacidade*. Além desses, identificamos efeitos de sentido gerados pela coocorrência de modalizadores: acentuação do caráter modal, através dos modalizadores *melhores termos* no qual o modalizador avaliativo *melhores* intensifica o modalizador delimitador *termos*, levando o interlocutor a considerar os termos estabelecidos como os mais excelentes do direito; e também de atenuação do caráter modal, por meio da junção do modalizador quase-asseverativo *eventualmente* com o modalizador deôntico de obrigatoriedade *necessários*, por exemplo, em trechos que descreve os poderes estabelecidos, no qual o primeiro atenua o segundo ocasionando o efeito de sentido para o interlocutor de que há uma possibilidade de obrigação para o outorgado realizar, a de assinar qualquer documento que se faça necessário, no entanto tal obrigação não é certa, mas provável que ocorra.

No mais, evidenciamos mais uma vez a relevância dessa investigação, já que contribui para a reflexão de como se constitui o gênero Procuração, com que intenções, a finalidade que esse documento é elaborado para circular nas diferentes esferas comunicativas da sociedade. Por fim, espera-se que a referente pesquisa instigue outras investigações sobre esse gênero que muito revela sobre as vontades e intenções do outro, e como este deseja que elas sejam interpretadas.

## **Perspectivas**

Essa pesquisa contribuiu significativamente com a descrição da argumentatividade em mais um gênero discursivo e com isso se soma as demais investigações realizadas do âmbito do projeto ESAELD. E colaborou para compreender como a linguagem jurídica (ou dos gêneros do universo jurídico) se constitui, uma vez que descreve o funcionamento da argumentação em um gênero que circula nesse universo de atividade humana.

Nesse sentido, os modalizadores discursivos evidenciados no documento (principalmente os delimitadores, os deônticos de obrigatoriedade, os epistêmicos asseverativos e os avaliativos) aqui investigado, tão logo a Procuração, revelam como o locutor através deles orienta o seu discurso, ausenta-se, compromete a si mesmo ou outrem pelo dito, bem como estabelece como este deve ser lido e interpretado pelo interlocutor. Quanto a isto, podemos constatar este fato ao observamos que por se tratar de um documento de repasse de poderes, o outorgado teria total poderes para atuar em nome do outorgante, todavia os modalizadores delimitadores presentes no gênero, por exemplo, especificam quais poderes de fato são destinados para o outorgado, que são apenas os descritos no documento e nenhum outro. Para além mais, pode-se perceber o quanto o documento evidencia que as informações que transmite em seu texto são verdadeiras, uma vez que os modalizadores asseverativos utilizados pelo locutor principalmente o “**Dou fé**”, o qual constatamos que é característico da linguagem linguística desse gênero, e que inclusive repete-se durante o texto reforça a validação, correção e principalmente a não contestação dos dados, informações do documento. Além dos avaliativos o qual o locutor utiliza para expressar seu ponto de vista e do outorgante, e os deônticos de obrigação para dar instruções necessárias para o interlocutor.

Sendo assim, a pesquisa permitiu o conhecimento desse gênero para além de sua estrutura, de modo claro e objetivo, é possível a quem possa interessar área do direito, das letras, administração dentre outras, conhecer as características linguísticas do gênero, como o seu texto está organizado argumentativamente através do fenômeno da modalização, por meio dos modalizadores discursivos, elementos linguísticos que constituem o presente gênero.

## REFERÊNCIAS

BAKHTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal**. Tradução M.E.G. Gomes. 3ª Edição. São Paulo: Martins Fontes, 2000. [1ª edição: 1992]

BRASIL. Código Civil. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002.

CASTILHO, Ataliba T. de, CASTILHO, Célia M. M. de. Advérbios modalizadores. In: ILARI, Rodolfo. (Org). **Gramática do português falado**. Vol. II: Níveis de Análise Linguística. 4. ed. ver.- Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2002.

CERVONI, Jean. **A enunciação**. São Paulo: Ática, 1989.

DUCROT, Oswald. **O dizer e o dito**: revisão técnica da tradução Eduardo Guimarães. Campinas: Pontes, 1987.

DUCROT, Oswald. **Polifonia y Argumentación**: Conferencias del Seminario Teoria de La Argumentación y Análisis del Discurso. Cali: Universidad del Valle, 1988.

LUGLI, Viviane Cristina Polleto. Um estudo de verbos de dizer e de verbos modais em traduções e versões: Contributos ao ensino de espanhol para o profissional de Secretariado Executivo. **Revista Expectativa**, Toledo/PR, v. 19, n. 2, p. 92-117, jul./dez., 2020. Disponível em: <http://saber.unioeste.br/index.php/expectativa/article/view/24594>. Acesso em: 12 de dezembro de 2020.

MAMAN, Tobias Scheffer de. **Poderes do Sócio representação**: A Procuração em Causa Própria aplicada a Quotas de Sociedades Limitadas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/27077>. Acesso em: 10 de dezembro de 2020.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. **Gêneros Textuais**: definição e funcionalidade. In: DIONÍSIO, Ângela Paiva et al (org.). **Gêneros Textuais e ensino**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2002.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. **Produção textual, análise de gêneros e compreensão**. São Paulo: Parábola Editoria, 2008.

MARTINS, Sheila Luft. Breves apontamentos sobre a procuração. **Revista âmbito jurídico**. São Paulo, 2010. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-civil/breves-apontamentos-sobre-a-procuracao/>. Acesso em: 10 de dezembro de 2020.

NASCIMENTO, Erivaldo Pereira do, SILVA, Joseli Maria. O fenômeno da modalização: estratégia semântico-argumentativo e pragmático. In. NASCIMENTO, Erivaldo Pereira do. (org). **A argumentação na redação comercial oficial**: estratégias semânticas-discursivas em gêneros formulaicos. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2012. p. 63-100

NASCIMENTO, Erivaldo Pereira do. Gêneros textuais e ensino. In: PEREIRA, Regina Celi Mendes. (org). **A didatização de gêneros no contexto de formação continuada em EAD**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2012. 192 p.

NASCIMENTO, Erivaldo Pereira do. **Jogando com as vozes do outro: A polifonia – recurso modalizador – na Notícia Jornalística.** Tese de Doutorado. João Pessoa, UFPB, 2006.

NASCIMENTO, Erivaldo Pereira do. Os gêneros do discurso e os manuais de redação comercial e oficial. In: NASCIMENTO, Erivaldo Pereira do. (org). **A argumentação na redação comercial oficial: estratégias semântico- discursivas em gêneros formulaicos.** João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2012. p. 15-27.

NOGUEIRA, Simone Baccarini. **Procuração particular e pública.** Universidade Federal de Minas Gerais, 2017. Atualizado em seus itens 2 e 9.1 por Cinthia Mara Oliveira e Souza

Administradora na Assessoria Técnica do DAP, 12/03/2018. Disponível em: <https://www.ufmg.br/prorh/wp-content/uploads/2018/03/Informativo-DAP-01-Procuracao-particular-e-Publica-v03.pdf>. Acesso em: 20 de dezembro de 2020.

PERELMAN, Chaim. **O império retórico: retórica e argumentação.** 2 ed. Lisboa: Asa Editores, 1999.

SANTOS, Íris Gomes dos. **Manual de redação de documentos.** Universidade Federal da Bahia. Salvador/Ba, 2005. Disponível em: <http://www.dasecretariado.ufba.br/ManualdeElabora%C3%A7%C3%A3odeDocumentos.pdf>. Acesso em: 14 de dezembro de 2020.

SOUZA, Regina Maria Cerqueira de. **A importância da linguagem direta e clara no texto jurídico.** Faculdade de Educação São Luís. Jaboicabal – SP, 2010. Disponível em: <https://www2.jf.jus.br/pergamumweb/vinculos/00001e/00001ea1.pdf>. Acesso em: 20 de dezembro de 2020.

EDIÇÃO SEMIDIPLOMÁTICA DAS CERTIDÕES DE ÓBITO DA IGREJA MATRIZ SÃO PEDRO E SÃO PAULO, ANÁLISE CODICOLÓGICA, PALEOGRÁFICA E O ESTUDO DA EVOLUÇÃO DA LÍNGUA PORTUGUESA COM VISTA À ANÁLISE LEXICAL: DENOMINAÇÕES DAS *CAUSAE MORTIS*

José Yan Maciel Dias<sup>1</sup>. Antonieta Buriti de Souza Hosokawa<sup>2</sup>.

RESUMO

Esta pesquisa está vinculada ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC (2020-2021) da Universidade Federal da Paraíba, Campus IV, teve como objetivo geral a leitura e edição semidiplomática de um livro de registros de óbito da Igreja Matriz São Pedro e São Paulo, Mamanguape-PB, datado do século XIX visando à elaboração de um glossário com as lexias que denominam as *causae mortis*. Para tanto, buscou-se subsídios metodológicos nos trabalhos de Abbade (2011), Biderman (2001), Krieger (2014), Cambraia (2005) entre outros. A edição e análise linguística de todos os registros de óbito contidos no manuscrito permitiu a catalogação de 63 lexias de *causae mortis* e a constatação de que a língua é um elemento dinâmico sujeito a transformações constantes e que a imensa quantidade de informações contidas em fontes primárias podem fornecer elementos importantes para diferentes áreas do saber, o que reforça a necessidade de conservação desses documentos.

Palavras-chave: Edição Semidiplomática. Glossário. Registros de óbito. Língua.

---

<sup>1</sup> Graduando em Letras, UFPB; [ydias729@gmail.com](mailto:ydias729@gmail.com); (83) 99353-4435

<sup>2</sup> Professora orientadora. [antonietaburiti@gmail.com](mailto:antonietaburiti@gmail.com); (35) 98885-0232 | Um olhar filológico-linguístico em documentos manuscritos: cartoriais, eclesiásticos e certidões de arquivos digitais e físicos da região do vale do mamanguape e brejo.

## INTRODUÇÃO

É consenso que a língua é um produto social e que, assim como a sociedade, não é estática. A relação língua-sociedade representa um processo de modificação mútua e contínua, em velocidade constante. Como em uma escada rolante na qual o ocupante, absorto, não se dá conta de que está em movimento, os usuários de uma língua costumam não perceber as mudanças que ocorrem na realidade sincrônica. “Os falantes normalmente não têm consciência de que sua língua está mudando. Parece que, como falantes, construímos uma imagem da nossa língua que repousa antes na sensação de permanência do que na sensação de mudança” (FARACO, 2005, p.14).

Nesse sentido, a constatação do caráter mutável da língua se dá em situações específicas nas quais o fator tempo evidencia as transformações sofridas por ela, num contraste entre o estado da língua que se conhece e as manifestações linguísticas oriundas de tempos pretéritos. Estas suscitam muitas questões acerca dos fatores que motivaram as mudanças e também as permanências, haja vista que a estrutura de uma língua não muda como um todo, daí a não percepção das alterações pelos falantes.

Por apresentar uma mutabilidade que se dá ao longo do tempo, fatores que condicionaram o estado atual do português brasileiro sugerem a busca de respostas no passado; processo pelo qual se pode observar não só as mudanças vocabulares e ortográficas, mas também as implicações semânticas que essas alterações acarretam. São os documentos manuscritos importantes testemunhas materiais dessa dinâmica, pois permitem “entrever ou entreouvir a voz através dos textos: tarefa difícil e apenas aproximativa, ouvir o inaudível” (MATTOS E SILVA, 2008, p.20).

Além de apresentarem registros escritos passíveis de análise linguística, dispõem de importantes informações acerca da realidade de uma sociedade. Não se trata de uma observação que represente a execução de uma atividade que concilie a busca de duas questões, mas um empreendimento indispensável. Língua e sociedade são indissociáveis, as modificações linguísticas são fruto de implicações sociais desencadeadas por questões históricas e culturais das quais não se podem abdicar.

Este trabalho, produto de uma pesquisa diacrônica vinculada ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) da Universidade Federal da

Paraíba, Campus IV, visa à apresentação de resultados obtidos a partir desse estudo. Pode-se encontrar uma vasta quantidade de manuscritos no Estado da Paraíba, muitos destes inexplorados e relegados ao esquecimento e à deterioração. Tal disparidade é uma das motivações desta pesquisa que, ao mesmo tempo em que busca subsídios para observação de fenômenos linguísticos, objetiva a conservação do conteúdo dessas fontes primárias.

Obtido em versão digitalizada através da plataforma virtual *FamilySearch*<sup>3</sup>, o *corpus* que integra esta pesquisa compõe-se de 855<sup>4</sup> (oitocentos e cinquenta e cinco) assentos de óbito de um livro pertencente à Igreja Matriz São Pedro e São Paulo, Mamanguape-PB, e exarado entre os anos de 1872 e 1882. O estudo e transcrição do conteúdo presente nesses manuscritos antecede o processo de análise linguística, o que ocorre em consequência da legibilidade permitida através da transposição e ordenação do registro escrito. Visa-se, então, à realização de dois propósitos: a transcrição semidiplomática do conteúdo do referido manuscrito e a análise vocabular, com a intenção de elencar itens lexicais para elaborar um glossário com as *causae mortis* observadas ao longo do *corpus*.

Este trabalho faz, num primeiro momento, uma síntese acerca do conceito de léxico e das disciplinas a ele dedicadas, além de uma exposição referente à produção do manuscrito em estudo, uma contextualização dos aspectos históricos e sociais que circundam a confecção desse documento que é também testemunha do passado de uma sociedade. Em seguida, algumas considerações a respeito das normas de transcrição adotadas nesta pesquisa, a apresentação das lexias elencadas, em ordem alfabética. Ao fim, as considerações finais; algumas reflexões sobre os resultados observados ao longo desse estudo.

## **O léxico**

As transformações pelas quais a língua passa, ao longo do tempo, não permitem a modificação completa de toda a estrutura idiomática. Daí a falsa percepção de

---

<sup>3</sup> Organização internacional de pesquisa genealógica vinculada à Igreja de Jesus Cristo dos Santos dos Últimos Dias. Fornece, segundo a entidade, acesso gratuito a 1 bilhão de registros históricos de centenas de países.

<sup>4</sup> Este número representa a soma de assentos em que a causa da morte é denominada, não considerando, portanto, a totalidade de registros de óbito presentes no documento.



estaticidade. O fato de que a estrutura linguística não muda por completo sugere que um elemento específico da língua é o alvo desta mudança: o léxico.

Compreendido como um repertório linguístico de uma dada comunidade falante, o léxico representa um conjunto de palavras, uma forma de organização e categorização da realidade extralinguística que está intrinsecamente ligada às modificações que permeiam a dinâmica social. Não se pode esquecer que a língua é um produto social que existe em função dos falantes e se modifica para atender às necessidades comunicativas desses.

Oriundo do grego “lexis” (palavra) e do verbo “legein” (falar), o termo léxico demonstra uma relação com a atividade linguística concreta, o falar. Domínio criativo da língua, a atividade linguística desempenhada em contexto real de uso entre diferentes interlocutores e situações sociais é o cenário profícuo para o intercâmbio vocabular. É esse o habitat natural em que se tem origem os neologismos e a multiplicidade de sentidos.

Para Biderman (2001, p.13) “o léxico de uma língua natural constitui uma forma de registrar o conhecimento do universo [...] A geração do léxico se processou e se processa através de atos sucessivos de cognição da realidade e de categorização da experiência, cristalizada em signos linguísticos: as palavras”. Acrescente-se a isso o fato de que esses “atos sucessivos de cognição” mesclam unidades lexicais de diferentes historicidades, pois: esse componente [o léxico] não é um bloco monolítico, mas compõe-se do velho e do novo, do geral e do específico, do uso abrangente em termos territoriais ou do regional entre outros aspectos (KRIEGER, 2014, p.325). Entende-se então que o contato entre sujeitos falantes oriundos de estratos sociais e de gerações diferentes representa uma confluência lexical na qual ocorre a manutenção de termos obsoletos e a adoção de neologismos.

Compreende-se, assim, que o léxico representa também um patrimônio cultural de uma comunidade linguística. O recorte diacrônico de uma determinada língua significa a observação da historicidade de um idioma e também da sociedade que dele faz uso. A complexidade desse processo implica uma metodologia capaz de delimitar o escopo de observação do léxico que, como vimos, não consiste numa simples compilação de palavras. Há, portanto, a necessidade de um rigor científico que considere a indissociabilidade entre língua e sociedade.

Há que mencionar-se, então, a existência de ciências do léxico que são muito importantes para a execução desta pesquisa: a Lexicologia e a Lexicografia. Essas ciências adotam o léxico como objeto de estudo, no entanto, com perspectivas teórico-metodológicas distintas. São campos de estudo complementares. De modo geral, pode-se dizer que aquela observa o léxico sob um ponto de vista amplo, abrangendo diversos domínios da língua com intuito de compreender as implicações semânticas que circundam as lexias (ABBADE, 2011, p.1332). A segunda, por sua vez, ocupa-se da catalogação e organização do conhecimento obtido pelas pesquisas empreendidas pela primeira, oferecendo ferramentas epistemológicas para a sistematização do conteúdo lexical, por meio da confecção de dicionários e glossários (BIDERMAN, 2001, p. 17).

### **Contexto de produção**

Produzidos durante as décadas finais do século XIX, os manuscritos em estudo nesta pesquisa representam, além de uma fonte de conhecimento linguístico, documentos históricos que retratam o passado de uma sociedade. Portanto há que se recuperar a dimensão espaço-temporal que circundou a produção desse conteúdo para que haja uma percepção mais completa das implicações sociais, históricas e culturais que permeiam a superfície material desses manuscritos. Os atestados de óbito foram exarados entre os anos 1872 e 1882, esses documentos apresentam um testemunho histórico de um importante período da biografia da cidade de Mamanguape, Paraíba. Considerada um dos principais centros econômicos da microrregião do Litoral Norte do Estado, essa cidade possuía um prestígio ainda maior no recorte temporal que compreende o início e o término da produção do nosso *corpus*.

Até meados do século XX, a cidade de Mamanguape-PB apresentava uma economia consolidada, baseada na atividade comercial e na exportação açucareira. Hoje, ainda há indústrias que subsistem por meio da produção de derivados da cana-de-açúcar, no entanto, representam somente um vestígio da prodigalidade alcançada no passado. Importante mencionar que o luxo daquela época chamou atenção do imperador Dom Pedro II que testemunhou, em dezembro de 1859, a imponência da então segunda cidade mais rica da província, com uma infraestrutura urbana à moda europeia com “uma aristocracia rural muito promissora, ruas calçadas e iluminadas a lampião de azeite, comércio pujante de tecidos finos e mercadorias importadas, sobrados ornados

com azulejos, famílias portuguesas e italianas e uma sociedade que se inspirava nos hábitos franceses” (RODRIGUES, 2008, p.45).

Nesse contexto, a instituição católica figurava não só como entidade religiosa. Por um longo período histórico, a Igreja esteve encarregada de tarefas que ultrapassavam o exercício da doutrina cristã. A entidade possuía a atribuição político-administrativa de documentar dados importantes sobre os fiéis, uma vez que era de sua responsabilidade a confecção de importantes registros como certidões de batismo, casamento e óbito.

Em Mamanguape, essas atribuições ficavam a cargo da Matriz São Pedro e São Paulo, que era encarregada de documentar e resguardar os registros da cidade e das povoações circunvizinhas, o que corresponde todo o Litoral Norte do Estado da Paraíba, uma vez que todas as cidades que integram essa região foram distritos ou vilas do município mamanguapense (SOARES DE FARIAS, 2013, p. 9).

### **O gênero certidão de óbito**

Dentre os três tipos de registros documentais sob a responsabilidade de produção da Igreja Católica, a seleção de um manuscrito que contém assentos de óbito não ocorreu de modo aleatório. A escolha dos registros deu-se em função das peculiaridades presentes em sua estrutura e também pelo fato de que representa um gênero textual pouco explorado nos estudos do léxico. As certidões de óbito apresentam uma estrutura formal desse gênero e um vocabulário muito específico que permitem “resgatar o registro das solenidades fúnebres e seu léxico, também é de suma importância para a nossa língua, uma vez que fornecem elementos para a explicitação de fenômenos em uso no presente ou para mudanças ao longo do tempo, revelando ainda dados do português brasileiro” (ALMEIDA, 2016, p.16).

Além disso, revelam muito da sociedade daquela época, haja vista que constam em sua estrutura não só as denominações da causa da morte, mas dados relevantes a respeito da pessoa falecida, tais como relatos sobre a condição social do sujeito que, caso ocupasse uma posição de destaque na sociedade, obtinha uma descrição mais solene. Estes documentos apresentam, geralmente, os seguintes dados (não necessariamente nesta sequência): local e data de sepultamento, nome e estado civil, filiação, a *causa*

*mortis*, a indumentária em que o corpo foi sepultado, a indicação se “a alma foi ou não encomendada” e, por fim, a assinatura do pároco responsável pela confecção do registro.

### **O corpus**

O documento que integra esta pesquisa e objeto de edição fac-similar foi obtido em versão digitalizada, portanto, não tivemos acesso ao manuscrito físico, pois se encontra no arquivo da Arquidiocese da Paraíba, em João Pessoa. A solução frente à impossibilidade de acesso à documentação original foi a obtenção da reprodução digital. Esta alternativa deu-se através do site *FamilySearch*, plataforma *on-line* que conta com um imenso acervo documental, inclusive os registros pertencentes à Igreja Matriz São Pedro e São Paulo.

O material selecionado para esta pesquisa corresponde ao livro de assentos de óbito de número oito, escrito entre abril de 1872 e novembro de 1882. O documento possui pouco mais de mil registros de óbitos distribuídos em 200 laudas. O contexto em que adquirimos as certidões não nos permite a realização de uma descrição mais acurada sobre os aspectos materiais desses documentos, uma vez que o acesso deu-se de forma virtual. A plataforma que armazena esses dados também não expõe um detalhamento das condições físicas da matéria escriptória dos registros originais, pois o objetivo do *site* é disponibilizar fontes históricas para que pessoas comuns tenham subsídios documentais para a construção de uma genealogia familiar; não se trata, portanto, de um *website* dedicado exclusivamente a fornecer materiais destinados a fins científicos.

Os registros, porém, apresentam, no geral, uma boa legibilidade e praticamente nenhuma rasura, o que nos permite supor que os documentos físicos apresentem um bom estado de conservação. Foi esse um dos critérios adotados para a seleção do *corpus*. O outro preceito é referente ao período em que foi produzido, que deveria corresponder, preferencialmente, ao século XIX ou época posterior, intervalo no qual o cientificismo desempenhou uma intensa influência, o que possibilita formular a hipótese de que esse fato possa ter contribuído para uma crescente ampliação lexical passível de detecção a partir das denominações das *causae mortis* presentes nos assentos de óbito.

## **Filologia e normas**

Tão antiga quanto à prática humana de armazenar documentos escritos para a posteridade, a Filologia é uma ciência que se dedica a preservar este conhecimento através da manutenção de suportes materiais e/ou transposição do conteúdo dos textos para outros suportes.

Surgida num período histórico em que a circulação de textos figurou como uma importante forma de comunicação e intercâmbio cultural, a Filologia permitiu a construção de ferramentas metodológicas que possibilitaram a conservação e a restituição de documentos e registros históricos, de modo a garantir a genuinidade do conteúdo e a preservação da riqueza material e imaterial desses textos, proporcionando, assim, a subsistência deles por gerações.

Por tratar-se de um campo de estudo dedicado à observação e análise de textos, a Filologia possui um caráter interdisciplinar, haja vista que os textos contêm elementos que ultrapassam o conteúdo estritamente linguístico, podendo, portanto, serem observados sob diferentes prismas, o que possibilita a intersecção com diversos campos de conhecimento. Tal característica faz com que essa ciência seja conceituada de diferentes formas.

Se fizermos abstração desses fatores, podemos dizer que, embora complexíssimo, o labor filológico tem seu campo específico e tanto quanto possível bem determinado. Visto que a filologia não subsiste se não existe o texto (pois é o texto a sua razão de ser), partamos dele para, de uma forma abrangente, configurar o seu campo. A filologia concentra-se no texto, para explicá-lo, restituí-lo à sua genuinidade e prepará-lo para ser publicado. (SPINA, 1977, p.75)

Considerando o pensamento de Spina, podemos concluir que o real foco de estudo da Filologia, o texto, é fator suficientemente distintivo no que tange à complexidade que circunda o labor filológico. Assim, essa ciência centra-se no texto como objeto de estudo e fonte material de riquezas históricas, linguísticas, sociais e culturais que precisam ser preservadas para que a memória de um povo e o passado que os originou não sejam relegados ao esquecimento.

Sendo esse um dos nossos objetivos, pode-se considerar esta pesquisa como um estudo de cunho filológico, uma vez que “qualquer estudo feito no sentido de reconstituir textos antigos de uma língua, corrigi-los quando errados, restituí-los à sua

genuinidade, quando interpolados constitui-se trabalho de Filologia”. (COUTINHO, 1976, p.18)

A restituição da qual fala Coutinho implica a necessidade de um aparato metodológico que viabilize uma edição textual que preserve o conteúdo original do documento e que garanta confiabilidade às informações nele contidas. Desse modo, o trabalho do editor não deve realizar grandes intervenções. Estas são justificadas somente em função da compreensão do texto que, voltado para a publicação e disseminação de conhecimento, deve estar facilmente inteligível para o público em geral.

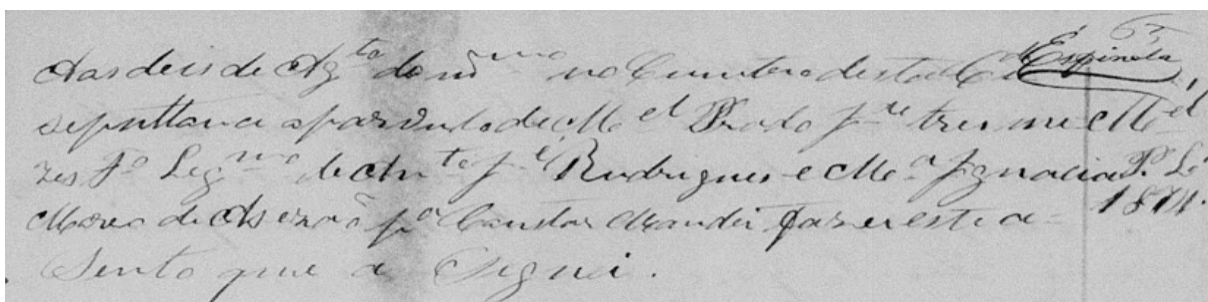
As interpolações, abreviaturas e as ligaduras características da escrita cursiva presente nos manuscritos podem sofrer alterações no processo de transcrição para viabilizar um maior grau de legibilidade, no entanto, o editor deve indicar a realização dessas modificações. Por isso há orientações metodológicas que norteiam essas questões a partir de uma classificação de tipos de edição que evidenciam uma gradação no que tange às intervenções.

Cambraia (2005 p.128-131) apresenta-nos três tipos: as edições diplomática, interpretativa e semidiplomática. Considerando essa classificação, pode-se dizer que a presente pesquisa se enquadra como uma edição semidiplomática, haja vista que “possui um grau médio de mediação, sendo possível a realização de modificações para tornar o texto mais compreensível ao público leigo”. Para a execução da Edição Semidiplomática, cumprimos critérios apresentados em “Normas para transcrição de documentos manuscritos para a história do português do Brasil”, o qual postula que:

a transcrição será conservadora; as abreviaturas serão desenvolvidas, marcando-se, em itálico, as letras omitidas na abreviatura; não será estabelecida fronteira de palavras que venham escritas juntas, nem se introduzirá hífen ou apóstrofo onde não houver; a pontuação será rigorosamente mantida; a acentuação original será rigorosamente mantida, não se permitindo qualquer alteração; será respeitado o emprego de maiúsculas e minúsculas como se apresentam no original; as inserções dos copistas na entrelinha ou nas margens superior, laterais ou inferior entram na edição entre os sinais < >, na localização indicada; letra ou palavra não legível por deterioração justificam a intervenção do editor com a indicação de colchetes [ilegível]; na edição, as linhas serão numeradas de cinco em cinco. Essa numeração será encontrada à margem direita da mancha escrita, à esquerda do leitor. Será feita de maneira contínua por documento; as assinaturas simples ou as rubricas serão sublinhadas. (CUNHA; CAMBRAIA; MEGALE, 2001, p. 23 a 26)

Seria demasiada extensa uma exposição da aplicação desses critérios em toda a transcrição realizada no *corpus* desta pesquisa. Por esse motivo, será realizada a apresentação de uma pequena parcela<sup>5</sup> da totalidade dos registros de óbito editados neste estudo:

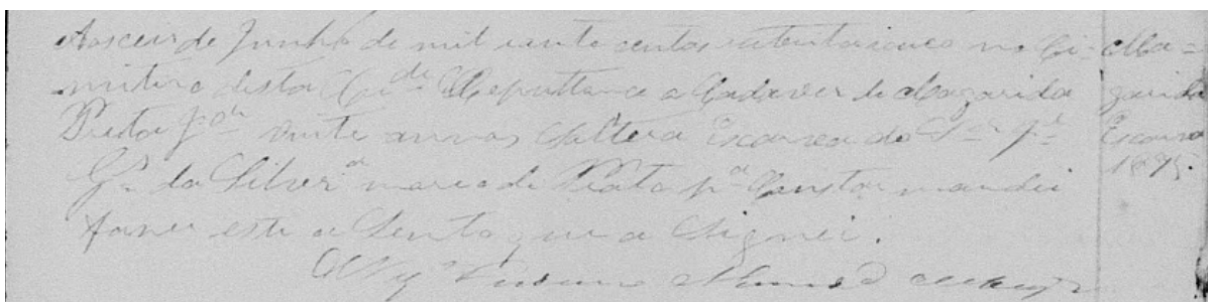
**Imagem 1** - 1º assento da página 65; 8º Livro de Registros de Óbito da Paróquia São Pedro e São Paulo, Mamanguape, escrito entre os anos de 1872 e 1882.



Fonte: FamilySearch

	<65>
	<Espinola>
Aos deis de Agosto do mesmo no Cimitero desta Cidade	<Manoel>
sepultouce oparvulo de Manoel Prado Idade tres me	<Pardo Livre>
zes Filho Legitimo de Antonio José Rudrigues e Maria Ignacia	<1874>
Moreo de As ezão para Constar Mandeí fazer este a=	
5 Sento que a Signei.	

**Imagem 2** - 2º assento da página 89; 8º Livro de Registros de Óbito da Paróquia São Pedro e São Paulo, Mamanguape, escrito entre os anos de 1872 e 1882.



Fonte: FamilySearch

<sup>5</sup> É possível ver a transcrição na íntegra através do link e ter acesso ao *corpus*, clicando na paginação do documento, "linkada" aos correspondentes no manuscrito digitalizado: <https://urlzs.com/R1jNp>

Aos ceis de Junho de mil e oito centos e setenta e cinco no Ci-	<Ma=>
mitero desta Cidade sepultou-se o Cadaver de Margarida	<garida>
Preta Idade Vinte annos Soltera Escarva do <i>Senhor José</i>	<Escarva>
10 <i>Gomes da Silveira</i> moreo de Prato para Constar mandei	<1875>
fazer este a Sento que a Signei.	
[espaço] <u>OVigario Frederico Almeida Albuquerque</u>	

### Análise linguística

Em uma investigação de caráter linguístico-histórico, o estudo a partir de fontes primárias permite o contraste entre diferentes estados de uma língua natural. Nesta pesquisa, o processo de transcrição e edição semidiplomática possibilitou a comparação entre a realidade

sincrônica do português brasileiro e àquela utilizada na elaboração dos registros de óbito exarados no século XIX. A constatação acerca dessa comparação e os fenômenos linguísticos observados com maior frequência ao longo do documento estão elencados a seguir:

a) Conservação dos grupos “Th” e “Ch”

“Aos dezaçete de Janeiro de Mil Oito sentos eseten | ta etres no Simiterio *Público* desta Cidade sipultouçi | OCadaver de João Chrispim do Rego trinta esin | co Anos Solteiro *filho* Ligitimo de Manoel Chris | pim do Rego eMargarida maria do Espirito [...]” p.7, l.11

“Aos deisde Julho de mil e oito Centos e setenta e quatro | no Cimitero desta Cidade Sepultoice oparvulo de Mathias | Prado Ingenno idade de tres annos *Filho natural* de Joaquina Escarva do Senhor | Francisco Brunno [?] Bezerra Morreo Estoporado | para Constar Mandei fazer este a Sento que a Signei.” p.62, l.19

b) Substituição de O > U

“Aos sete de Agosto de mil e oito centos e oitenta | e úm, no Cimitero desta Cidade, sepultou-se = Maria, | parda, com nove meses, filha legitima de Claudino | Francisco da Silva, e Rusario Baptista dos Santos. | Foi victima de Espasmo: do que para constar mandei [...]” p.176, l.10



c) Substituição de Z > S

“Aos disessete de Março de mil e oito centos e oitenta e | úm, no Cimiterio desta Cidade, sepultou-se Ulegario, | branco, com seis meses, filho natural de Raimunda | Florentina. - Foi victima de Espasmo: do que para | constar mandei faser este assento que assigno [...]” p.165, l.5

d) Substituição de S > Z

“Aos vinti tres de 9br.º de Mil Oito sentos | esetenta edois no simiterio Publico des | ta Cidadi sipultouci a Parvolla Mari | a dois Mezis filha Ligítima de [João] | Antonio da *Silva* Braga e Jozefa Maria | da Conceição Morreo de febri *para* Constar | Mandei fazer esti asento q. asignei [...]” p.1, l.25

e) Substituição de I > Y

“Aos vinte de Abril de mil oito centos e oitenta, no Cimiterio | desta Cidade, sepultou-se Antonio da Costa, pardo, com | vinte annos, solteiro, victima de Hydropzia, filho legitimo de | Pedro da Costa Lima, e Francisca Maria [...]” p.135, l.31

f) Substituição de E > I

“Aosvinte iters de *Fevereiro* de mil oito Çentos eçetenta eters noCimitero | desta Cidade Selputoçe oparvulo João Prado idade oito annos | *Filho* Ligitimo de manael Braboza de Lima e Maria Francisca | de Lima Morreo das Febers para Constar Mandei fazeir | este a Sento que a Signei.” p.11, l.5

g) Substituição do dígrafo QU > CO

“Aos vinte inove deAgosto de mil ioito Centosicetentaitres noCimitero | desta Cidade Sepultoçe oCadaver de Antonia *Maria* da Conceição | Prada Idade de Cincoenta annos Viuva *que* ficou do falecido | Ander Sartunio Morreode um Cazaço no peito para [...]” p.34, l.11

h) Consoantes duplicadas (L,N,T)

“Aos outo domesmo no Cimitero desta Cidade Sepultou | ce oparvulo de Cosmo e Julião *Branco* Idade quatrodias | *Filho* Legítimos de Paula Francisca de [?] ~~jafalecida~~ | e Felisbella de Alcantara *Silva* jafalecida | morreo de Espasmo *para* Constar mandei fazer | que Signei.” p.82, l.23

“Aos quatro de Agosto de mil eoucentos e cetenta | e cinco no Cimitero desta Cidade Sepultou-se | o parvulo de Juvino perto Ingenno Idade nove | dias Filho Legitimo de Gabriel e Maciana Escarvos...” p.92, l.3

“ Aos desessette de Julho de mil oito centos e oitenta no Cimi=| terio desta Cidade, sepultou-se, Alexandrina, parda, com oi= | to annos, desconhecida, foi victima de úma ferida [ilegível]...” p.146, l.25

### **Glossário de *causae mortis***

A transcrição semidiplomática justalinear de todas as certidões de óbito do oitavo livro da Matriz São Pedro e São Paulo possibilitou o levantamento de cento e quatorze denominações<sup>6</sup> de *causae mortis*. Dessas, somente sessenta e três compõem o glossário desta pesquisa devido à dificuldade para elaborar a definição das demais lexias, haja vista a impossibilidade de conceituar a totalidade dessas denominações em virtude da falta de subsídios materiais que sustentem esse intento.

Nem sempre é possível definir uma lexia utilizando as informações circunstanciais dadas pela estrutura e contexto do próprio registro de óbito, tampouco se pode contar com o apoio incondicional do conhecimento dicionarizado, uma vez que muitos dos vocábulos presentes em manuscritos antigos ainda não foram catalogados.

A exposição dos sessenta e três vocábulos de *causae mortis* seguirá um modelo de apresentação que obedece aos critérios de organização macro e microestrutura, o que consiste, respectivamente, na disposição dos verbetes em ordem alfabética e na exibição de informações acerca da lexia; primeiramente, a entrada, seguida da indicação da classe gramatical, de forma abreviada, além da definição e do contexto de uso, a partir de trechos retirados do *corpus* que integra a pesquisa.

#### **A**

**Apoplexia.** sf. 1. Extravasação sanguínea num órgão. 2. Conjunto de sintomas caracterizado por abolição da função cerebral (movimento, sensibilidade e consciência) de causa diversa, mas especialmente devida a embolia ou hemorragia cerebral.

*A um de Abril de mil oito centos e oitenta, no Cimiterio desta | Cidade sepultou se Paulina Maria da Conceição victima | de **apoplexia**, parda, com quarenta e dois annos de idade, |*

---

<sup>6</sup> No seguinte link, é possível ter acesso à totalidade das denominações de *causa mortis* detectadas ao longo do corpus: <https://urlzs.com/UC73Q>

*viuva de Joaquim Antonio, do que para constar fis este as- / sento, que assignei. OVigario Antonio Ayres de Mello [p.134, l.20]*

**Asma.** sf. doença do aparelho respiratório causada por um estreitamento dos brônquios. Provoca acessos recorrentes de dispneia paroxística, acompanhada de hipersecreção das mucosas das vias aéreas; asma brônquica, puxá, puxação, puxado, puxamento.

*Aos ters do mesmo no Cimitero desta Cidade Sepultoice / oparvulo de Joaquim Branco Idade dois annos Filho Legitimo / de Francisco Alves e Candida da Silva Morreo de **Asma** / para Constar Mandei fazer este asento que a Signei. [p. 64, l.7]*

**Afogada.** sf. participio passado verbo afogar. 1. Asfixia por submersão, afogamento.

*Aos doze de Junho de mil ioito Çentos eçetenta etres no Cimi / tero desta Cidade Sepultoice a Cadaver de Josefa Maria da Conceição / Branca Idade trinta annos Viuva que ficou de Felis Gomes / Morreo **afogada** para Constar Mandei fazer este asento que aSignei. [p.26, l.13]*

## **B**

**Bexigas.** sf. termo popular para designar a varíola ou sinais deixados, no rosto, por esta doença, que também é conhecida por bexigas negras.

*Aos quatorze do mesmo no Cimitero desta Cidade / Sepultoice oparvulo de Thereza Ingenno Idade / dois annosecinco mezes Filha Legitima de Jozé e / Roza Escarva do Finado Francisco Gomes da / Silveira Morreode **Bexiga** para Constar Man| dei fazer este aSento que a Signei.[p.60, l.19]*

## **C**

**Chaga.** sf. ferida aberta, não cicatrizada, localizada em um dos membros inferiores. *Aos deis de Maio de mil oito çentos e cetenta e nove sepul / tou se no Cemiterio d'esta Cidade o cadaver do adul / to Tobias, preto, com idade de cinquenta annos, sol- / teiro, escravo de Manoel Gomes de Silveira. moles- / tia de uma **chaga** em uma perna: do que fis este / assento que assig nei / [espaço] OVigario Frederico Almeida Albuquerque [p.132, l.21]*

**Coice.** sm. pancada que dão os equídeos com as patas traseiras.

*Aos quinze de 7bro de mil eouto centos e / çetenta ecete no Cimitero desta Cidade Sepultou / çe o Cadaver de Cusantino pardo Idade deis / annos Filho Legitimo de João de Maçena e Jozefa Maria / moreo de um **Coise** de um Cavallo para Cons / tar mandei fazer este asento que asignei / [espaço] OVigario Frederico Almeida Albuquerque [p.131, l.20]*

**Coqueluche.** sf. moléstia infectocontagiosa causada pelo bacilo *Bordetella pertussis*, que afeta os tubos brônquicos. Acomete geralmente crianças e provoca tosse intensa. Se não for tratada a tempo pode levar à pneumonia; becortopneia.

*Aos trinta de 9bro de Mil Oito sentos e setenta / edois no simiterio Público desta Cidade sipultouçe / a Parvolla Francisca filha Ligitima de Thomas / Bernardino de Sena e Isabel Laurentina / de Jezus Morreo de **Coqueluxe** para Constar / Mandei fazer esti asento que asignei / [espaço] O Vigario Frederico de Almeida Albuquerque [p.3, l.12]*

**Constipação.** sf. 2. Estado provocado por uma retenção anormal de fezes no trato intestinal, o que diminui de maneira acentuada o número de evacuações; caseira, copróstase, coprostasia, prisão de ventre.

*Aos treze de Março de mil ioito Centos icetentaequatro | no Cimitero desta Cidade Sepulhoice o Cadaver de João | Pinto Ribeiro Prado Idade Vinte icinco annos | Cazado Com Xanxa Maria da Conceição Morreo de | uma **Custipação** para Constar Mandei fazer este | a Sento que a Signei. [p.50, l.5]*

**Constipação no peito.** sf. 1. Estado inflamatório das vias respiratórias causado por vírus ou resfriamento e acompanhado por calafrios, cansaço e mal-estar geral; resfriado.

*Aos cete de 9bro de mil ioito Centos icetentaeters no Ci- | mitero desta Cidade Sepulhoice o Cadaver de João Francisco | da França Prado Idade quarenta edois Cazado Com | Francisca Valerinda da Conceição Morreo de uma | **Custipação no peito** para Constar Mandei fazer | este a Sento que a Signei. [p.40, l.5]*

**Congestão cerebral.** sf. qualquer acidente vascular cerebral.

*Aos desessete de Julho de mil oito centos e oitenta, no Cimate= | rio desta cidade, sepultou-se - Felizardo, pardo, com de- | soito annos, solteiro, foi victima de uma **congeção se= | rebrar**: do que para constar mandei faser este assento | que assigno. - OVigario Antonio Ayres de Mello [p.147, l.8]*

## **D**

**Dor.** sf. sensação molesta numa parte do corpo, de intensidade e natureza muito variável, provocada por causa interior ou exterior ao organismo.

*Aos quinze de Junho de mil ioito Centos icetentaitres no Cimitero| desta Cidade Sepulhoice a Cadaver de Maria Fastina do Nascimento| Prada Idade Cicoenta itres annos Cazada Com Izidorio| Suares dos Santos Morreo de uma **dor** para Constar Man-| dei fazer este a Sento que a Signei. [p.27, l.4]*

**Dor no estômago.** sf. qv. Gastralgia. dor no estômago ou na região epigástrica.

*Aos cinco de agosto de mil ioito Centos icetentaitres no Cimitero| desta Cidade Sepulhoice a Cadaver de Lucinda Maria da Conceição| Prada Idade çetenta annos Ca[za]da com Manoel Gons[alves]da Crus| Morreode uma **dor no Estambago** para Constar Mandei fazer| Estea Sento que a Signei. [p.31, l.16]*

**Dor na cabeça.** sf. qv. Cefaleia. dor de cabeça; Cefalalgia.

*Aos de zanove de 7bro de mil ioitocentos icetenta itres| no Cimitero desta Cidade Sepulhoice a Cadaver de| Thereza Maria de Jezus Prada Idade noventa| annos Viuva [ilegível] do Falecido José Gomes| Morreo de uma dor na Cabeça para Constar| Mandei fazer este a Sento que a Signei. [p.35, l.23]*

**Desgraça.** sf. acontecimento funesto; revés; desastre; infortúnio.

*Aos vinte ições de Março de mil ioito Çentos içetenta iters no Cimitero| desta Cidade Selputoiçe o Cadaver Antonio Frereira da Costa Pru-| tugeis Branco Cazado com Florinda Balabina de Jesus Morreo| de **disgraça** idade trinta içinco Annos para Constar Mandei Fazeir| Este a Sento que a Signei.[p.15, l.13]*

**Dentes.** sm. formação e erupção natural dos dentes; dentadura.

*Aos vinte iters de Fevereiro de mil oito Çentos e çetenta eters no Cemitero Desta| Cidade Selputoiçe oparvolo Druvirgem Prada idade quato| mezes Filho Ligitimo de Antonio da Roxa Gravão e Bermi| ra Amaro do Espitosanto Morreo dos **Dentes** para Constar Man| dei fazer este a sento que a Signei [p.11, l.11]*

**Diarreia.** sf. evacuação intestinal que se repete, em regra, com frequência maior do que a normal, e em que as fezes são pastosas, semilíquidas ou líquidas.

*Ao primeiro de Agosto de mil oito centos e cetentae| treis, sepultou-se na Capela do Engenho Guarita| Maria, parda, com hum anno de idade,ingenua| filha natural de Lucia, escrava de Eneas [ilegível] de| [ilegível] Albuquerque Mello morreo de **diarrheá**| doque para constar fis este termo que assignei.| [espaço] OVigario Frederico d'Almeida Albuquerque [p.32, l.5]*

**Digestão.** sf. processo pelo qual os alimentos ingeridos sofrem diversas transformações ao longo do tubo digestivo e são convertidos em substâncias mais simples que podem ser absorvidas e assimiladas pelas células.

*Aos çete de Agosto de mil oito centos ecetenta iquatro| no Cimitero desta Cidade Sepultouçe o Cadaver de Primo| Felicianno de Souza Cazado Crudulina Maria| Morreo de uma **Dizetão** para Constar Mandei fazer| este a Sento que a Signei. [p.64, l.18]*

**Defluxo.** sf. 1. inflamação da mucosa das fossas nasais; rinite. 2. corrimento abundante proveniente dessa inflamação.

*Aos tres de Agosto de mil eouto Centos eçetenta| ecinco no Cimitero desta Cidade Sepultouçe o| Cadaver de Joaquina Escarva Idade outenta icinco| annos Escarva do Senhor Manoel Gomes da Siliveira| morreo de **Defluço** para Constar mandei.| fazer este a Sento que a Signei. [p.91, l.32]*

## **E**

**Escorrência.** sf. coloq. menstruação.

*Aos vinte de Maio de mil oito Centos eceten-| taiquatro no Cimitero desta Cidade Sepul-| toice a Cadaver de Rozena Escarva Idade| oitenta annos Escarva do Senhor Manoel Gomes| da Silveira Morreo de uma **Escorrença**| para ConstarMandei fazer este asento que aSignei. [p.56, l.14]*

**Estupor.** sm. estado de suspensão da atividade física e psicológica em que o doente, embora consciente, se mantém imóvel e não responde a estímulos externos.

*Aos trinta e hum de Dezembro de Mil Oito sentos e/ Setenta e dois no Simiterio Público desta Cidade sepultou/ çí o Cadaver de Francilina Maria das Neves/ dizoito Annos Solteira filha Natural de Maria de/ Tal Morreo de **Estopor** para Constar Mandeí fazer/ es ti asento que assignei O Vigario Frederico de Almeida Albuquerque [p.5, l.33]*

**Espasmo.** sm. contração involuntária, violenta e súbita, de um músculo ou grupo de músculos, acompanhada de dor, distorção e interferência com a função; câibra, convulsão, crispação.

*Aos dezaçeis de 9bro de Mil Oito sentos eSe/ tenta e dois no simiterio Publico desta/ Cidadi sipultouci o Parvollo Manoel/ quinzi dias filho Ligitimo de Camillo [ilegível]/ i da Costa e Anna Quiteria do Ruza/ rio morreo de **Espasmo** para Constar man/ dei fazer esti asento q. assignei/ [espaço] O Vigario Frederico de Almeida Albuquerque [p.1, l.26]*

**Enforcado.** sm. que ou aquele que se enforcou ou foi morto por enforcamento.

*Aos ceis de 9bro de mil eouto Centos e cetenta e/ quatro no Cimitero desta Cidade Sepultouce/ o Cadaver de Laurintino Pinto Prado/ Idade Vinte annos Soltero Filho Legitimo de Francisco/ Pinto das Santos e Anna Jenuveva da Conceição/ Morreo **emforcado** para Constar man dei fazer/ este a Sento que a Signei. [p.71, l.13]*

**Erisipela.** sf. doença infecciosa aguda, febril, da pele e do tecido subcutâneo, causada por um estreptococo hemolítico, e que se caracteriza por rubor e tumefação das áreas afetadas, muitas vezes com formação de vesículas; esipra, mal da praia, mal de monte, mal do monte.

*Aos dous de Janeiro de mil oito centos e oitenta, no Cimi=| terio desta Cidade, sepultou-se - Joanna Maria - parda,| casada, com trinta annos, [casada] com Francisco Xavier: foi victima d'uma **Herisipella** nas pernas: do que para| constar mandei faser este assento que assigno -/ [espaço] O Vigario Antonio Ayres de Mello [p.159, l.15]*

## **F**

**Ferimento.** sm. ato ou efeito de ferir(-se); lesão causada por ação agressiva ou violenta contra o organismo.

*Aos desessete de Maio de mil oito centos e oitenta, no Cimiterio| desta cidade, sepultou-se, Serafim Alves de Souza, semibran| co, cazado, com trinta e quatro annos, com Magdalena Maria| de Jesus: foi victima de um **ferimento** feito com ferro perfuran=| te: do que para constar mandei fazer este assento que as-| signo. [espaço] O Vigario Antonio Ayres de Mello [p.41, l.3]*

**Ferida.** sf. lesão provocada na pele ou na mucosa por objeto cortante ou perfurante, golpe, queda etc.; ferimento.

*Aos vinte cinco de Março de mil e oito centos/ e oitenta e úm, no Cimiterio desta Cidade, sepul=| sepultou- se = José, pardo, com sete annos, filho legitimo/ de Belisario Francisco, e Francisca Maria. Foi victi=| ma de uma **ferida**: do que para constar mandei faser es=| te assento que assigno. O Vigario Antonio Ayres de Mello [p.166, l.3]*

**Febre.** sf. Aumento da temperatura corporal acima dos 37 °C normais, ocasionado por algum tipo de indisposição ou doença; pirexia, quentura.

*Aos vinte de Fevereiro de mil oito centos e cetenta itres no Cimitero desta Ci-| dade Selputoice a parvula Maria Escarva idade hum anno Filha| natural de Juvina Maria da Conceição Escarvos de Francisco Cuelho Morreo| das **febers** para Constar Mandei fazeri este a assento que asignei [p.10, l.18]*

**Febre amarela.** sf. doença viral, infecciosa, que ocorre nas Américas Central e do Sul e na África, caracterizada por febre alta, dor de cabeça, dor muscular intensa, náuseas, vômitos, diarreia, icterícia, hemorragias internas, convulsões, delírios, comprometimento do fígado, dos rins e pulmões, e por problemas cardíacos que podem ser fatais; bicha, tifo icteroide, vômito-negro.

*Aos dezoito de Julho de mil oito centos e oitenta, no Cimiterio| desta cidade, sepultou-se Manoel, pardo, com trez annos| filho legitimo de João Patricio e Severiana, Maria: foi victima| de **febre amarella** do que para constar mandei faser este| assento que assigno. OVigario Antonio Ayres de Mello [p.146, l.34]*

**Febre biliosa.** sf. febre tropical, caracterizada por icterícia e vômitos de bÍlis.

*Aos quatorze de Novembro de mil oito centos e sete no Cemiterio| publico desta Cidade Sepultou se o Cadaver de Anna, par-| da com idade de doze annos, solteira, filha natural de| Generoza da Conceição: morreo de **febre bilioza**; do que para| constar mandei fazer este termo que assignei:| [espaço] OVigario Frederico Almeida Albuquerque [p.133, l.4]*

**Febre intermitente.** sf. temperatura alta, de origem malárica, terçã ou quartã, que não apresenta qualquer sintoma de doença nos intervalos, desaparecendo de espaço a espaço.

*Aos quatro de Janeiro de mil oito centos e oitenta no Cemi-| terio desta Cidade sepultou se Joanna Maria da Concei| ção, parda, de idade de trinta annos, cazada com João| Bento de Azevêdo, morreu de **febre intermitente**; do que pa=| ra constar fis este assento que assignei.| OVigario Antonio Ayres de Mello [p.134, l.9]*

**Febre maligna.** sf. febre que causa alterações degenerativas do sangue, como ocorre em certas formas de malária.

*Aos seis de Dezembro de mil oito centos e cetenta e oito, no| Cemiterio publico desta Cidade sepultou se o cada-| ver de Gabriel Joze de Souza, pardo, Com idade de cinquenta| e cinco annos, casado que era Com [ilegível 2] de| Jesus: morreo de **febre maligna**: do que para cons=| tar mandei fazer este assento que as gn[ei].| [espaço] OVigario Frederico Almeida Albuquerque [p.132, l.28]*

**Fogo selvagem.** sm. qv. pênfigo. moléstia de pele em que aparecem bolhas na epiderme, provocando erosão dolorosa ao serem rompidas; ponfólige.

*Aos vinte e dois domesmo no Cimitero| desta Cidade Sepultouce oparvulo de| Avelina Perta Idade ingenna um anno Filha| natural de Cosma Escarva de Dona Calurinna| do Rego Tuscano de Brito morreo de **fogo| Salvage** para Constar mandei fazer| este a Sento que a Signei. [espaço] OVigario Frederico Almeida Albuquerque [p.72, l.1]*

## **G**

**Gosma.** sf. tosse brônquica violenta, que faz lembrar a asma.

*Aos 6 de Maio de mil ioito Çentos ecetenta itres no Ci| mitero desta Cidade Selputoiçe o Cadaver Jozéde Mello| [ilegível] Branco Idade çeçentaçeis annos Cazado com Josefa Maria| da Conceição Morreo de uma [**gosma**] para Constar man| dei fazer este asento que a Signei. [p.22, l.6]*

## **H**

**Hidropisia.** sf. acumulação anormal de líquido seroso no tecido celular ou em uma cavidade do corpo, ocasionando o derramamento da serosidade.

*Aos onse de Maio de mil oito centos e oitenta, no Cimiterio| desta Cidade, sepultou-se Francisca, Maria do Sacramen=| to, parda, com sessenta annos, viuva, foi victima de **Hidropzi=| zia**: do que para constar mandei faser este assento que| assigno. [espaço] OVigario Antonio Ayres de Mello [p.139,11]*

**Hemorragia de sangue.** sf. derramamento de sangue para fora dos vasos sanguíneos que o devem conter.

*Aos quatorse de Maio de mil e oito centos e oitenta e úm| no Cimiterio desta Cidade, sepultou=se = Francisca, esca=| va, com quarenta annos, solteira, escrava de Dona Maria| Umbelina Cavalcante de Albuquerque Foi victima d'uma **emor=| ragia de sangue**: do que para constar mandei faser este| assento que assigno. OVigario Antonio Ayres de Mello [p.169, l.12]*

## **I**

**Inflamação.** sf. reação global complexa do organismo devida a determinados microrganismos, substâncias tóxicas, etc.

*Aos vinte eters de Março de mil ioito çentos içetenta iters no Cimitero| desta Cidade Selputoiçe oParvulo Eneas Branco idade Noveannos Filho| Ligitimo de Francisco Cleto [ilegível] de Brito e Josefa [ilegível] de Costa| [ilegível] Morreo de huma **inflamação** para Constar Mandei fazeir| Este a Sento que a Signei. [p.15, l.8]*

**Intermitente.** sf. febre que alterna com períodos de temperatura normal.

*Aos sete de Fevereiro de mil oito centos e cetenta etreis, sepultou se no Cemiterio desta | Cidade a parvula Anna parda com idade de dois meses filha legitima de Manoel | Vicente Torres e Joanna Virginia da Conceição, morreo de **intermitente** do que fis este | termo O Vigario Frederico de Almeida Albuquerque [p.9, l.7]*

**Icterícia.** sf. doença que se manifesta com amarelidão do tegumento, mucosas e alguns órgãos, em virtude de aumento de bilirrubina no sangue, nalguns casos por estarem obliterados os canais da sua condução.



*Aos trinta de Junho de mil ioito Centos icetentaitresno Cimi| tero desta Cidade Sepultoice oparvula de Bernardina Prada| Idade hum mes ioito dias Filha Natural de Maria da Conceição| Morreo de **teriça** para Constar Mandeí fazer este asento que a Signei. [p.27, l.26]*

**Inchação.** sf. 1. ato ou efeito de inchar; inchamento. 2. intumescimento e aumento de volume. 3. protuberância no corpo; tumor; anasarca.

*Aos ceis de Maio de mil oito Centos icetenta iters no Ci-| mitero desta Cidade Selputoçe oparvulo Manoel Pra| Idade treze mezes Filho Ligitimo de Vicente Soares de| Almeida e Anna Maria da Conceição Morreo de uma| **inxação** para Constar Mandeí fazer este asento| que a Signei. [p.22, l.12]*

**Incêndio.** sm. 1. ato ou efeito de incendiar 2. fogo destruidor, que lavra com intensidade, geralmente assumindo grandes proporções 3. destruição provocada pelo fogo.

*Aos déz de Desembro de mil oito centos e oitenta, no Cimi=| terio desta cidade, sepultou-se - Gaspar - com cincoen=| ta annos, foi victima d'um **insendio**: do que para cons=| tar mandei faser este assento que assigno.| [espaço] O Vigario Antonio Ayres de Mello [p.158, l.15]*

**Izipa.** sf. qv. erisipela. doença infecciosa aguda, febril, da pele e do tecido subcutâneo, causada por um estreptococo hemolítico, e que se caracteriza por rubor e tumefação das áreas afetadas, muitas vezes com formação de vesículas; esipra, mal da praia, mal de monte, mal do monte.

*Aos trinta de 7bro de mil eouto centos eçetenta| ecinco no Cimitero desta Cidade Sepultouçe| o Cadaver de Ignacia Maria parda Idade| çetenta equatro annos Viuva que ficou| por morte de Joaquim de Santana morreo de| uma **izipa** para Constar mandei fazer| este a Sento que a Signei.| [espaço] O Vigario Frederico Almeida Albuquerque [p.96, l.21]*

## L

**Lombrigas.** sf. designação comum, extensiva aos vermes nematodes ascarídeos que parasitam o intestino do homem e de outros animais. *Aos quatorze de Maio de mil oito Centos| eçetenta equatro no Cimitero desta Cidade| Sepultoice oparvulo de Antonio Prado Idade| deis mezes Filho natural de Guilhermina Maria daConceição| Morreo de Lumbrigas para Constar Mandeí fazer| este a Sento que a Signei [p.56, l.2]*

## M

**Maligna.** sf. qualquer tipo de doença pernicioso; malina.

*Aos honzi de 9bro de Mil Oito sentos e setenta e dois| no Simiterio desta Cidade| Sipultouci o Cadaver de Manoella sinco| enta Annos Viuva Morreo de **Maligna**| para Constar Mandeí fazer esti asento q| aSignei O Vigario Frederico de Almeida Albuquerque [p.1, l.4]*

**Maleita.** sf. qv. malária. enfermidade aguda transmitida ao homem pela picada de mosquito do gênero *Anopheles*, quando infectado por protozoário do gênero

*Plasmodium*, que causa acessos de febre intermitente e destrói grande parte das hemácias; febre palustre, maleita-brava, maligna, malina.

*Aos dezações de Fevereiro de mil oito centos esetenta etres no Cimitero| desta Cidade Selputoiçe o parvulo José Prado idade hum anno| Filho Ligitimo de Jorge Pinto Corea e Maria da Conceição| Morreo de **Maleita** para Constar Mandei fazer este a Sento que| a Signei [p.10, l.9]*

## **P**

**Parto.** sm. 1. ato ou efeito de parir, de dar à luz 2. conjunto de fenómenos fisiológicos que resultam na saída do feto do corpo materno; parturição.

*Aos dizenovi de Dezembro de Mil Oito sentos esetenta| dois no Simiterio Público desta Cidade sipultouçi o Ca| daver de MariaJoaquina da ConceiçãoSolteira| trinta annos Morreo de **Parto** para Constar Man| dei fazer esti asento que asignei| [espaço] O Vigario Frederico de Almeida Albuquerque [p.4, l.10]*

**Puxado.** sm. qv. asma. doença do aparelho respiratório causada por um estreitamento dos brônquios. Provoca acessos recorrentes de dispneia paroxística, acompanhada de hipersecreção das mucosas das vias aéreas; asma brônquica, puxá, puxação, puxado, puxamento.

*Aos Vinte iceinco de Julho de mil ioito Centosicetentaiters no Ci-| mitero desta Cidade Sepultoçe aCadaver Maria Jozé do Amparo| Prada Idade Setenta annos Viuva que ficoi de Bernardo Morreo| de **Puxado** para Constar Mandei fazer este asento que a Signei. [p.30, l.8]*

**Pleuris.** sm. variação. pleurisia. inflamação da pleura; membrana serosa que reveste os pulmões.

*Aos vinte trez de Outubro de mil oito centos e oiten=| ta, no Simiterio desta Cidade, Sepultou-se a José Can| dido -, pardo, com trinta annos, casado com Maria Fran=| cisca da Conceição: foi victima d'um **pleurio**: do que| para constar mandei faser este assento que assigno.| [espaço] O Vigario Antonio Ayres de Mello [p.154, l.9]*

## **Q**

**Queda.** sf. ato ou efeito de cair; caída.

*Aos quinze domesmo no Cimitero desta Cidade Sepultoçe aCada| ver de Maria Francisca da Lús Prada Idade de Ceçenta annos Viuva que| Ficoi do Falecido Antonio Francisco Morreo de uma **queda**| para Constar Mandei fazer este aSento que a Signei. [p.33, l.6]*

**Quebratura.** sf. 1. quebra. 2. greta; fenda. 3. hérnia.

*Aos de zaceis de Maio de mil eoitto Centos eceten| ta equatro no Cimitero desta Cidade Sepultoice| oCadaver de João [[Escarvo]] Soltero Escarvo do Senhor| José Gomes da Silveira Morreo de uma| **quebardura** para Constar Mandei fazer este [p.56, l.8]*

**Queimado.** sm. 1. que foi destruído pelo fogo; incendiado 2. reduzido a carvão; carbonizado. *Aos honzi 9bro de Mil Oito sentos e setenta e| dois no simiterio Publico desta*

*Cidade Sip| ultouçi o Cadaver de Manoel seis anos filho| Ligitimo de Jozé Pereira de Lima, Vicença| Maria da Conceição: Morreo **queimado** para| Constar mandei fazer esti asento que asig| nei [espaço] O Vigario Frederico de Almeida Albuquerque [p.0, l.25]*

**Queimadura.** sf. lesão provocada por fogo, calor excessivo, raios solares ou substância corrosiva.

*Aos trinta ihum de Março de mil ioito centos eçetenta eters no Ci| mitero desta Cidade Selputoiçe o Cadaver [ilegível] Ignacia| Maria da Conceição Escarva do [ilegível] Francisco [ilegível] idade ciquenta| annos| [ilegível] Morreo de uma **queimadura** para Constar Mandei| fazer este a Sento que a Signei. [p.16, l.11]*

## **R**

**Reumatismo.** sm. designação extensiva a certas doenças (num conjunto heterogéneo) em que as principais manifestações, geralmente dolorosas, são a inflamação e a degenerescência de tecidos nas articulações, nos músculos e em outros órgãos.

*Aos Vinti eNovi de Janeiro de Mil Oito sen| tos esetenta esois no simiterio Público des ta Ci| dadi sipultouçi o Cadaver de Eneas deza| ceis Annos filha Naturalde [Coralina]| Maria de Jezus Morreo de **Reomatismo** para| Constar Mandei fazer esti asento que asignei| [espaço] O Vigario Frederico de Almeida Albuquerque [p.8, l.25]*

## **S**

**Sarampo.** sm. doença febril eruptiva, infecciosa e muito contagiosa, de etiologia vírica, que ataca principalmente as crianças, cobrindo o corpo de pintas vermelhas.

*Aos quinze de Janeiro de mil ioito Centos e| cetenta equatro no Cimitero desta Cidade| Sepultoice oparvulo de Jenuino Idade| Filho natural de Luiza Escarva do Senhor Manoel lins| Morreo de **Sarampo** para Constar Mandei| fazer este a Sento que a Signei. [p.46, l.2]*

**Sezão.** sf. febre intensa e intermitente.

*Aos vinteters de Fevereiro de mil oito centos e cetenta eters no Cimitero| desta Cidade Selputoiçe oparvulo Nazario Prado idadeters annos| Filho Natural de Roza Maria da Conceição Morreo de **asezão** para Constar| Mandei fazeir este a Sento que a Signei. [p.10, l.25]*

**Sequelas.** sf. perturbação ou lesão que persiste após a debelação de uma doença.

*Aos cinco de Maio de mil oito Çentoseçetenta iters na| Cimitero desta Cidade Selputoiçe oCadaver Francisco| Jozé Prado Idade quarenta ecinco annos Cazado| Com Felicianna Carnera do Esprito Santo Morreo| de uma das [**siaquelas**] para Constar Mandei fazer| este aSento que a Signei. [p.21, l.25]*

**Sarna.** sf. doença de pele contagiosa (provocada, no homem, pela presença do ácaro *Sarcoptes scabiei*, e, nos animais, por diferentes ácaros), que se transmite por contacto direto e se caracteriza por lesões eruptivas da pele (sobretudo entre os dedos, na face anterior dos punhos, nos pés, nas nádegas e nos órgãos genitais), muito pruriginosas, que tomam um aspecto linear característico; escabiose.

*Aos Vinte ium do mesmo noCimitero desta Cidade| Sepultoçe a parvulo de Maria Prado Idade cinco| Morreo de **Sarna** para Constar Mandei fazer este a-| Sento que a Signei. [p.53, l.18]*

**Sete-couros.** sm. tumor que se forma sob a pele do calcanhar, na planta do pé.

*Aos onze domesmo Cepultouçe o Cadaver de| João de Barros Rudrigues pardo Idade trinta| equatro annos Cazado Com Joaquina| Maria [morreu] de um **çete couro** em um pé para Constar| mandei fazer este a Sento que a Signei.| [espaço] O Vigario Frederico Almeida Albuquerque [p.83, l.11]*

## **T**

**Tumor.** sm. formação patológica, não inflamatória, de tecido novo, que pode ser constituído por células normais e manter-se localizado (tumor benigno), ou ser formado por células atípicas, invadindo os tecidos vizinhos ou disseminando-se à distância (tumor maligno).

*Aos doze de 9bro de mil ioitoçoicetentaiters no| Cimitero desta Cidade Sepultoçe o Cadaver de| Bernada Escarva do Senhor Manoel Pinto de Mello| Idade Vinte enoveannosSoltera Morreo de um| **tumor** para Constar Mandei fazer este aSentoqueasignei [p.41, l.20]*

**Tiro.** sm. 1. ato ou efeito de atirar ou disparar 2. explosão da carga de qualquer arma de fogo; detonação.

*Aos di zoito de Dezembro deMil Oito sentos eSe-| tenta edois no Simiterio Público desta Cidade sipul| touçi o Cadaver de Manoel do Nascimento filho| Ligitimo de Conceição Morreo dehum **tiro** para| Constar Mandei fazer esti asento que asignei| [espaço] O Vigario Frederico de Almeida Albuquerque [p.4, l.4]*

**Tísica.** sm. designação da tuberculose, especialmente pulmonar.

*Aos Oito de Janeiro de 1873 No simiterio Público| Desta Cidade sipultouci O Cadaver de Jinuino| Vinti e Oito Annos Solteiro filho Ligitimo| Digo Nactural de Maria Ferreira deAlmeida Morr| eo **Tizica** para Constar Mandei fazer esti a sento que| a Signei O Vigario Frederico de Almeida Albuquerque [p.6, l.2]*

## **U**

**Urinas.** sf. p. líquido que é excretado pelo aparelho urinário, constituído por água com substâncias minerais e orgânicas, entre as quais importantes produtos de desassimilação, como a ureia, o ácido úrico, etc.

*Aos 1º de 8bro de mil eouto centos ecetenta eceis no Ci| miter o desta Cidade Sepultouçe o Cadaver de Felipe| Dias de Araujo pardo Idade outenta annos Cazado| Com Thomazia Maria morreo das **urinas** para Constar| man dei fazer este asento que a Signei.| [espaço] O Vigario Frederico Almeida Albuquerque [p.111, l.8]*

## **V**

**Vermes.** sm. designação de muitos dos parasitas intestinais, especialmente as lombrigas, os oxiúros e as tênias.

*Aos Vinti eseti de Janeiro de Mil Oito sentos| esetenta etres no simiterio Público desta Cidade sep| ultouçi o Parvollo Manoel dois Annos filho| Natural deJoanaMariadaConceição| Morreo de **Vermis** para Constar Mandeí fazer| esti asento que assignei [p.8, l.18]*

**Vício de terra.** sm. qv. geofagia. hábito de comer terra ou argila.

*Aos quatrodomesmo no Cimitero desta Cidade Sepultoçe| aparvulo de Victalina Prada Idade quatro annos Filha| natural de Lucinda Maria da Conceição Morreo de **Viço de Terra** para Constar Mandeí fazer este a sento que aSignei. [p.34, l.22]*

**Variola.** sf. doença febril infectocontagiosa, aguda, com erupção cutânea pustulosa, por vezes com manifestação epidêmica, que deixa cicatrizes típicas, bem evidentes, também conhecida por bexigas e bexigas negras.

*Aos vinte de Agosto do anno de mil oito centos e| cetenta e nove sepultou se o cadaver da ad ulta| Anna Maria da Conceição, parda, com idade de trin=| ta edous annos, casada que era com Manoel| Felis deSouza, morreo de **variula**, e foi sem os| sacramentos por não procurarem; do que fis| este assento que assignei [p.132, l.13]*

**Veneno.** sm. 1. qualquer substância que, tomada ou aplicada (em certas doses) a um corpo vivo, lhe destrói ou altera as funções vitais. 2. peçonha.

*Aos vinte nove de Março de mil e oito centos e oitenta e| úm, no Cimiterio desta Cidade, sepultou=se = João, par=| do, com cincoenta annos, falleceo no Salema, e não consta| se - é casado ou solteiro. Foi victima de **Veneno**: do que| para constar mandei faser este assento que assigno. -| [espaço] OVigario Antonio Ayres de Mello [p.166, l.20]*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A morte é um elo comum a todos os seres humanos. A consciência da finitude é um fator que deslegitima as desigualdades de ordem social e econômica que segregam as diferentes existências. Considerar esse raciocínio é incorrer no equívoco de que os registros de óbito não apresentam diferenças estruturais pautadas pela distinção de classes. O fato é que nos dias de hoje as informações apresentadas nesse tipo de documento não apresentam essa diferença, pois segue um padrão da tipologia documental. Afinal, não existem mortes mais ou menos importantes, mas sim existências com maior ou menor relevância social.

Por esse motivo, no passado, a certidão de óbito representou algo mais do que um atestado da morte de alguém. Os registros de óbito observados nesta pesquisa são,

nesse sentido, as últimas testemunhas do passado de um sujeito e do lugar que este ocupou na hierarquia social. Títulos, posses, profissão, são alguns dos dados presentes nesses documentos. Com nome e sobrenome, os “doutores” da época recebiam descrição mais pormenorizada, ante aos escravos, geralmente referidos apenas pelo primeiro nome, informação acrescida da indicação do “senhor” de quem eram posse.

Pode-se questionar qual a relevância desses dados para um estudo de ordem linguística e não antropológico como este. Do ponto de vista linguístico, nenhum. No entanto, esta pesquisa não objetivou somente a observação das transformações sofridas pela Língua Portuguesa, mas a conservação de informações caras para estudos de outros campos científicos. A morte, paradoxalmente, revela muito sobre a vida, os hábitos e condições de uma sociedade. O que pode fornecer dados comparativos capazes de permitir uma melhor compreensão dos fatores históricos que influenciaram e influenciam o presente. A língua, moeda sob a qual se armazenam riquezas inestimáveis de um povo, é material moldável forjado em duas faces. Nelas, passado e presente coexistem. Na inevitável mudança temporal, novas marcas vão sendo impressas sobre a imagem já forjada nessa moeda-língua, o que garante que seu valor seja constantemente renovado, ao passo que em seus lados permanecem as imagens das diferentes realidades que testemunhou.

Em síntese, este trabalho permite-nos duas constatações: primeiro, a língua é uma entidade viva e dinâmica, produto de transformações sociais e testemunha dessas alterações. No caso específico dos manuscritos em estudo, as *lexias* que denominam as *causae mortis* evidenciam um contato entre o saber científico e o senso comum, como é o caso de “hemorragia de sangue”, cuja redundância demonstra a não percepção de pessoas comuns ao sentido expresso pelo primeiro vocábulo. Segundo, a observação da riqueza de informações contidas nos manuscritos observados reforça a necessidade de conservação de fontes primárias para a construção de conhecimentos que não se restringem ao campo da Linguística. Questões que corroboram a relevância desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ABBADE, Celina Márcia de Souza. **A lexicologia e a teoria dos campos lexicais**. Cadernos do CNLF, Vol. XV, Nº 5, t. 2. Rio de Janeiro, CiFEFiL, 2011.

ALMEIDA, Fernanda Kécia de. **O léxico de causas mortis em certidões de óbito do vale do Jaguaribe no século XIX**. 2016.120 f. Dissertação (Mestrado), Universidade estadual do Ceará, Ceará.

BIDERMAN, M. T. C. **As ciências do léxico**, p. 13-22. In: OLIVEIRA, Ana Maria Pinto Pires de; ISQUERDO, Aparecida Negri, organizadoras. *As ciências do léxico: lexicologia, lexicografia, terminologia*. 2.ed. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2001.

CAMBRAIA, C. N. **Introdução à crítica textual**. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

CAMINHA, P.V de. **A carta de Pero Vaz de Caminha**: reprodução fac-similar do manuscrito com leitura justalinear/ de Antônio Geraldo da Cunha, César Nardelli Cambraia, Heitor Megale. 2. Ed. São Paulo, Humanitas/FFLCH/USP, 2001.

COUTINHO, Ismael de Lima. **Pontos de Gramática Histórica**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1976.

FARACO, Carlos Alberto. **Linguística histórica**: uma introdução ao estudo da história das línguas. São Paulo: Parábola Editorial, 2005.

FARIAS, Raquel Soares de. **A centralidade de Mamanguape (PB) e sua relação com as cidades pequenas do Litoral Norte paraibano**. PPGG - Universidade Federal da Paraíba.

KRIEGER, Maria da Graça. **Heterogeneidade e dinamismo do léxico**: impactos sobre a lexicografia. Rio de Janeiro, Confluência: Revista do Instituto de Língua Portuguesa, nº 46, 2014.

MATTOS E SILVA, Rosa Virgínia. **Caminhos da Linguística Histórica**: ouvir o inaudível. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

RODRIGUES, Adiel Alves. **Panorama de Mamanguape**: uma exposição histórica do município. Recife: Comunigraf, 2008.

SPINA, S. **Introdução à edótica**: crítica textual. São Paulo: Cultrix, Ed. Da Universidade de São Paulo, 1977.

## METODOLOGIAS DE PESQUISA E VERBALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA EM DANÇA

Rayrane Melyssa Lima Aragão<sup>1</sup> . Ana Valéria Ramos Vicente<sup>2</sup>.

### RESUMO

Integrante do projeto "Produção e verbalização da experiência em dança: comunicação científica na pesquisa em Artes", o estudo foi conduzido através de leituras e laboratórios criativos estudando as abordagens da Prática como Pesquisa selecionadas: Movimento Autêntico como Prática do Testemunho (MA); Processo de Articulações Criativas (PAC); e a Pesquisa Somático-Performativa. A pesquisa consistiu em uma investigação com o objetivo de desenvolver compreensão teórico-prática das metodologias de produção e verbalização da experiência em dança. Ao promover o saber corporificado e o exercício de verbalização na relação pensamento-movimento, foi desenvolvida uma investigação criativa que resultou na videodança N'água: entre estados de anestesiamento e água-viva. Assim, foi possível apontar como essas ferramentas transformam e tensionam o processo criativo e refletir sobre a importância da produção verbal para os formatos tradicionais de comunicação acadêmica, seus conteúdos e organização dos resultados da pesquisa com processo de criação.

Palavras-chaves: Prática como Pesquisa. Processo criativo. Dança.

---

<sup>1</sup>Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Produção e verbalização da experiência em dança: comunicação científica na pesquisa em Artes/Metodologias de pesquisa e verbalização da experiência em dança

Estudante de iniciação científica: Rayrane Melyssa Lima Aragão (email: [melyssarayrane@gmail.com](mailto:melyssarayrane@gmail.com), telefone: 81973267103)

<sup>2</sup> Orientador(a): Ana Valéria Vicente (email: [vicentevaleria@yahoo.com.br](mailto:vicentevaleria@yahoo.com.br), telefone: 81996999854)



## APRESENTAÇÃO

A verbalização da experiência estética, tanto pelo artista quanto por sua audiência, é um desafio constante que solicita investigação e atualização por parte dos pesquisadores em dança. Este capítulo visa apresentar os resultados da pesquisa vinculada ao projeto intitulado Produção e verbalização da experiência em dança: comunicação científica na pesquisa em Artes, conduzido pela professora Ana Valéria Vicente. Em sua tese de Doutorado foi possível constatar o crescimento da área de processos de criação na pesquisa em Dança no Brasil, o que apontou a necessidade de ampliação da compreensão das formas práticas que vêm sendo desenvolvidas nos diferentes programas de graduação e pós-graduação.

O projeto de pesquisa possui duas frentes. Uma delas visou analisar trabalhos apresentados no Congresso da Associação Brasileira de Pesquisadores de Artes – ABRACE e a outra frente, na qual localiza-se o presente plano de trabalho, dedicou-se à investigação metodológica de produção e verbalização de conhecimento em desenvolvimento na área da Prática como Pesquisa.

Assim sendo, o plano de trabalho teve como objetivo desenvolver uma compreensão prática das ferramentas metodológicas para verbalização da experiência estética e corpórea no âmbito da pesquisa em dança. Tais abordagens aspiram conduzir o(a) pesquisador(a) na investigação da pesquisa sensorial, criativa e de movimento, cuidando da demanda de verbalização, problematização e compartilhamento de suas práticas. Para tanto, foram estudadas a proposição do Processo de Articulações Criativas (PAC), de Vida Midgelow e Jane Bacon, ambas do Reino Unido; o Movimento Autêntico como Prática do Testemunho, desenvolvido no Brasil por Soraya Jorge; e a Pesquisa Somático-Performativa, de Ciane Fernandes, professora da Universidade Federal da Bahia. Dessa forma, a presente pesquisa teve a intenção de dialogar com procedimentos e teorias de abordagens da Prática como Pesquisa e produzir reflexões sobre procedimentos metodológicos e a apresentação dos resultados da pesquisa com processo de criação, de modo a contribuir para a discussão e desenvolvimento da Prática como Pesquisa no Brasil.

Será perceptível neste capítulo, o entrelaçamento dos aspectos metodológicos por todo o percurso da escrita do artigo, o que evidencia uma das principais características desta pesquisa: a verbalização sobre a experiência prática com o estudo das metodologias

selecionadas. Sendo assim, o falar sobre a prática e as implicações das metodologias é tanto corpo metodológico, quanto contém em si resultados e suas discussões. Em suma, compartilha-se a experiência da discente pesquisadora que em meio à construção de um processo criativo em dança, dispõe aspectos reflexivos e práticos dos caminhos trilhados durante o período do trabalho.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo a compreensão da pesquisa performativa por Haseman (2015), tais investigações contextualizam-se no lugar do encontro entre o meio acadêmico e o meio artístico e consideram a prática como objeto e método da própria pesquisa. Segundo a professora Marília Velardi (2015), a pesquisa em Artes na universidade, não tem como objetivo a busca por verdades generalizantes ou mudanças de paradigmas, porém, é a partir da reiteração da nossa habilidade de ser diferente que se constrói essa pesquisa.

O presente estudo protagoniza questões emergentes das metodologias guiadas pela prática, procurando compreender os desafios do processo criativo em meio a pesquisa científica e refletir sobre uma construção de linguagem apropriada em relação ao processo criativo, linguagem esta que não traduz o conhecimento prático mas que corresponde aos seus valores simbólicos.

Negar a tradução não refere-se a isenção da comunicação dos processos e resultados empreendidos, porém, remete ao estabelecimento de uma postura do(a) pesquisador(a) na ratificação dos símbolos linguísticos frutos de sua pesquisa artística. Compreende-se que, diferente das pesquisas quantitativa e qualitativa, a pesquisa performativa apresenta seus resultados em expressões simbólicas da experiência prática. Pois, é “a partir dos aspectos de sua própria prática, negociando com os códigos linguísticos entre a área acadêmica e a área artística” que acontece o processo de verbalização da pesquisa com o processo criativo (HASEMAN, 2015, p. 46).

Sendo reconhecível o constante desafio, tanto do artista quanto de seu público, no exercício de verbalizar a experiência estética, a necessidade por investigações e atualizações vindas dos(as) pesquisadores(as) em dança é latente. Nesse contexto, a pesquisa investe na investigação guiada pela prática, estudando de forma imersiva-

prática as metodologias selecionadas, bem como dá ênfase na inseparabilidade entre movimento e pensamento, corpo e mente, diante dos laboratórios que envolvem e são baseadas em abordagens somáticas.

A partir da validação da experiência do corpo-mente, o soma, “um conceito de corporalidade que inclui a percepção de si” (VICENTE, 2019, p. 233), é entendido de forma ampliada como sugere Fernandes (2015, p. 84), considerando o corpo, a arte, a pesquisa e o ensino, como processos vivos e integrativos.

Com o intuito de analisar artigos referenciais sobre tais procedimentos metodológicos da Prática como Pesquisa, foram realizadas leituras e fichamentos a partir de autoras e autores, dentre os quais se destacam Bacon e Midgelow (2015), Bayona (2017), Fernandes (2015), Haseman (2015), Jorge (2016), Rolnik (2010), Velardi (2015) e Vicente (2019). Com os laboratórios criativos, a investigação provocou a construção de entendimento prático sobre as proposições metodológicas selecionadas, e também contribuiu para a elucidação de aspectos que envolvem a Prática como Pesquisa no Brasil.

A abordagem Somático-Performativa (PaR), proposta por Ciane Fernandes, é uma modalidade de Prática como Pesquisa. Entendida como um paradigma promissor às artes na ênfase do corpo e seus processos e modos de criar conhecimento, a abordagem dilui dicotomias como teoria/prática, ciência/técnica, conteúdo/forma, ao prezar pela dinâmica experiência/sentido. Constituída por princípios dinâmicos e abertos, a Pesquisa Somático-Performativa conduz a criação de uma estética e ecologia da performatividade do corpo físico, emocional, cognitivo, social, cultural, espiritual (FERNANDES, 2015, p. 81 - 82).

O Movimento Autêntico (MA), segundo Soraya Jorge (2015), é uma abordagem somática relacional, propõe a atenção, ou melhor, a abertura de uma escuta mais apurada dos sentidos do corpo, da materialidade, das imagens e sensações que emergem da presença do corpo em relação consigo, com o espaço e outros corpos, explora a pergunta “o que me leva a mover?”. Resultando em relatos (testemunhos) orais e escritos que ajudam a capturar as palavras adequadas a cada experiência.

Como uma prática em relação a investigação do movimento se estrutura com o autodirecionamento de quem move, sem a presença de estímulos do(a/e) professor(a)/facilitador(a). A abordagem se configura na presença da(o/e) movedora e da(o/e) testemunha, em que “a pessoa que move fecha os olhos para fazer um

mapeamento de seus próprios impulsos e decidir se quer externalizá-los ou não. E a Testemunha, de olhos abertos, observa o Movedor e o que acontece consigo próprio na presença desse outro" (JORGE, 2016 p. 2, 5-6).

O Processo de Articulações Criativas (PAC) é uma abordagem que orienta e guia o(a) pesquisador(a) na exploração aprofundada de seu processo criativo. Ao propor estratégias de desenvolver o processo criativo e acompanhá-lo refletindo sobre a prática, o PAC atua contando com o entendimento “de que há muito que não somos e talvez não venhamos a ser capazes de conhecer e articular, mas que a tentativa de fazer isso anima tanto o que conhecemos quanto o que não conhecemos” (BACON e MIDGELOW, 2015, p. 56).

As pesquisadoras do Reino Unido, Jane Bacon e Vida Midgelow, desenvolveram este suporte como prática reflexiva, sugerindo seis “facetas” para o trabalho de investigação artística e científica: o Abrir, Situar, Escavar, Elevar, Anatomizar e Externalizar. O PAC propõe que esses elementos, identificados como facetas, sejam interativos e cíclicos, tendo como requisito indispensável a implicação da prática em pesquisa.

Entendendo a pesquisa científica em artes como caminho à elucidação sobre o modo e relação do pensamento e da prática, da formulação e da tomada de consciência das inquietações (VELARDI, 2015), a pesquisa desejou produzir teoria a partir da investigação artística. Por buscar promover o saber corporificado, segundo Midgelow e Bacon (2015), o estudo encaminhou a pesquisadora à investigação criativa, sensorial e articulada entre a pesquisa do movimento e o estudo de sua verbalização, a partir da compreensão dos elementos discutidos pelas opções metodológicas.

Por refletir sobre a construção de linguagem apropriada e do seu desenvolvimento em relação a construção de um processo criativo, avistou-se de antemão uma discussão sobre como as ferramentas da pesquisa guiada-pela-prática transformam ou tensionam os formatos tradicionais de comunicação acadêmica. Assim, a partir da pesquisa foi possível experienciar alguns dos desafios dessa relação do processo criativo com os formatos acadêmicos na verbalização de tal experiência.

## METODOLOGIA

A presente pesquisa consiste em uma investigação da Prática como pesquisa, considerando-se como uma pesquisa analítica-descritiva, e desenvolveu-se através da realização de laboratórios criativos, na leitura e análise de textos científicos que abarcam as proposições metodológicas selecionadas para o estudo. Diante disso, considerou-se a produção de dados auto-etnográficos (FORTIN, 2009) e reflexões sobre a relação do processo criativo em dança e o processo de sua verbalização.

Como consequência do contexto da pandemia pelo novo coronavírus (Covid-19), a metodologia foi adaptada às circunstâncias, sendo os laboratórios conduzidos por encontros remotos em videoconferências pelo google meet, levando em consideração as medidas de segurança. Desenvolvendo como metodologia uma pesquisa criativa, houve a construção de um processo artístico a partir de um esquema de trabalho laboratorial, culminando em uma produção audiovisual na linguagem da videodança.

O estudo de Bacon e Midgelow (2015) sobre o Processo de Articulações Criativas (PAC), Bayona (2017) e Jorge (2016) sobre a prática do Movimento Autêntico (MA), como também a leitura de Vicente (2019) sobre ambas as abordagens metodológicas, e Fernandes (2015) sobre a Pesquisa Somático-Performativa (PaR), introduziu as proposições e contribuíram à investigação e prática nos laboratórios criativos. No decorrer da pesquisa foram realizados encontros síncronos individuais e coletivos, ora com a orientadora ora junto ao grupo de pesquisa Cosmover: dança em perspectivas pluriepistêmicas, para práticas da abordagem do Movimento Autêntico e do Processo de Articulações Criativas.

A compreensão das ferramentas metodológicas a partir dos estudos laboratoriais priorizaram a ação imersiva ao considerar cada proposição. Neste contexto, o estudo foi tomado pelo protagonismo das inquietações criativas da pesquisadora, ao considerar que a análise de textos e as leituras foram se tornando parceiras na movimentação do corpo. Assim, as experiências que confluíram dos encontros remotos, leituras dançantes, meditações (i)móveis e fluidas ondulações do corpo conduziram o processo de aprendizagem do saber fazer uma pesquisa científica fazendo-a.

No estudo das abordagens selecionadas houve o aprofundamento da prática do

Movimento Autêntico (MA) e do Processo de Articulações Criativas (PAC). Já o estudo da proposição da Pesquisa Somático-Performativa (PaR) não foi aprofundado como as demais abordagens, pois demandaria imersões em encontros presenciais, os quais não foram viabilizados devido ao contexto da pandemia da covid-19. Diante disso, o estudo desta abordagem se limitou na leitura referencial da proposição e em uma vivência síncrona com a proponente Ciane Fernandes, durante as atividades remotas de uma residência artística.

A pesquisa contou com a vivência remota, em encontros diários durante sete semanas, da residência artística LAB Corpo Palavra: coreografias e dramaturgias cartográficas, dirigida pela pesquisadora e artista Aline Bernardi, com a direção dramaturgical de Lígia Tourinho. A residência contou com imersões que viabilizaram processos criativos coletivos e individuais, e mergulhos experimentais na relação do corpo e da palavra.

Dentre as experiências nessa residência, destaca-se aqui o encontro com Ciane Fernandes, o qual contou inicialmente com uma palestra performativa, onde ela compartilhou seus aprendizados no percurso de suas pesquisas. E, posteriormente, a artista e proponente conduziu-nos a uma experiência prática segundo a sua abordagem da Pesquisa Somático-Performativa. Esta experiência instigou o vivenciar a pesquisa segundo a perspectiva de Fernandes, quando afirma que “o que legitima a pesquisa em artes cênicas é a prática imersiva intensa e viva na obra de arte e suas particularidades constitutivas” (2015, p. 83-84).

Ao considerar a priori o estudo do MA, para investigar a construção de verbalização da experiência em dança, as questões sobre o que é o impulso do movimento e qual é o impulso para a sua verbalização tomaram espaço no início das práticas desta pesquisa. Ao conectar os movimentos com as palavras, a pesquisa da verbalização foi sendo construída na trilha da relação e cruzamento dos gestos e das palavras.

E, enquanto primeira abordagem a ser estudada, o MA conduziu um trabalho relacional e de autoconhecimento na investigação corporal e verbal. Podendo “ser um pensamento, uma sensação, um desejo, um som, uma memória, uma voz interna ou externa” (JORGE apud BAYONA, 2017, p. 14), os impulsos foram trabalhados, como indica a pesquisadora Suzana Bayona (2017), em processo de lapidação. Para além da tomada de decisão a investigação do que emerge do presente e da relação entre a movedora e a

testemunha configura esses impulsos em ordens e instâncias múltiplas, culminando na ação de lidar com os fluxos e com os elementos que são identificados durante a movência e depois dela.

Logo após cada movência, sessão de movimento que variou entre cinco a quinze minutos, ao ser considerado o processo de iniciação dos integrantes do grupo com a prática, acontece o compartilhamento verbal utilizando-se de uma “linguagem perceptiva onde o que é visto, o que é imaginado e o que é sentido fazem parte de um trabalho de discernimento entre os participantes” (JORGE, 2016, p. 13-14). Como pontua Bacon e Midgelow (2015, p. 58), ao trabalhar com o desconhecido acontece uma abertura e permissão do que pode vir a mover ou ser sentido no espaço e tempo presente da relação entre quem move e quem testemunha, assim como da relação e aprimoramento, ou reconhecimento, da pessoa com a sua própria testemunha interna.

Na prática dessa abordagem durante os encontros no grupo de pesquisa, o conjunto de perguntas da prática: O que eu movo? O que eu sinto? O que eu imagino?, e enquanto testemunha, o que isso tem haver comigo?, incluiu uma outra pergunta voltada à análise da implicação da pesquisa na prática, sendo ela: O que isso tem haver com a minha pesquisa?

Objetivando aprimorar ferramentas de escrita e produção descritiva e analítica de processos de criação, junto aos integrantes do grupo Cosmover, a escrita coletiva de um caderno de pesquisa foi a principal ferramenta diante dos encontros de práticas e discussões em grupo. O caderno de pesquisa, onde foram compartilhados dados auto-etnográficos da prática do Movimento Autêntico, contribuiu na ação de descrever e analisar o processo de pesquisa com a abordagem.

Diante do laboratório prático com o PAC, a experiência levou em consideração a interatividade e o aspecto cíclico dos elementos (facetas) que conduzem à prática. Sendo assim, foram experienciados o Abrir, o Situar, e logo depois o Escavar, o Elevar e o Anatomizar, mantendo a prática dessas facetas sempre em relação constante com o Abrir e o Situar. Já a experiência do Externalizar aconteceu na mostra de processos criativos com o grupo de pesquisa.

Nas facetas Abrir, Situar e Escavar, foram acessados, reconhecidos, contextualizados e atraídos elementos como gestos, imagens e estados corporais que estavam sendo conduzidos à investigação desde a prática com MA. Em um dos trechos

escritos da faceta Escavar, aparece a confirmação de tais estados: “O que me atrai é esse caminho da imobilidade móvel do anestesiamento para a ondulação dos estados de água-viva” (DIÁRIO, 29/04/21).

Ao longo das experimentações entre os estados corporais, investigou-se aspectos dramaturgicos na construção do enquadramento da câmera. Tendo em vista que a pesquisa se deu em meio ao contexto pandêmico, o processo criativo desembocou-se na elaboração de uma videodança, na qual a fotografia tem papel dramaturgico. Os laboratórios práticos foram acompanhados pelo diário de pesquisa, contendo descrições da prática, quer seguindo as estruturas das abordagens em estudo, quer por livres narrações pessoais. Como também um diário vídeográfico, o qual registrou as explorações das movimentações e dos ângulos da filmagem pela câmera do celular.

Por fim, o encontro realizado no grupo de pesquisa Cosmover, para a mostra de processos criativos das pesquisas em desenvolvimento, contribuiu para a análise destes e para o exercício de se verbalizar a experiência das respectivas pesquisas criativas dos integrantes do grupo. Nesse encontro houve a apresentação e a discussão dos processos criativos de três pesquisadores do grupo, as quais aconteceram segundo uma proposta metodológica influenciada pela abordagem do PAC e mediada pela professora Valéria Vicente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a apresentação dos resultados da pesquisa, as abordagens estudadas são enfatizadas, tornando-se importante apresentar os aspectos reflexivos diante da relação da prática criativa. Então, o percurso dá-se nas considerações sobre a verbalização da pesquisa guiada-pela-prática, na discussão sobre a Prática do Movimento Autêntico, sobre o Processo de Articulações Criativas, e sobre a construção do processo criativo.

A partir da pesquisa guiada-pela-prática, o que destaca-se como característica fundante para a consideração dos resultados e reivindicações de conhecimento é que “devem ser feitos através da linguagem simbólica e forma de sua prática” (HASEMAN, 2015, p. 44). O caminho da pesquisa contou com a forte presença de questões das quais, constantemente, suas respostas não eram almejadas como produto a ser fabricado, mas



sim como aspiração à experiência enquanto corpo do que essas questões trazem de movimentações/estados, e como estes afetam a artista pesquisadora<sup>3</sup> em seu contexto.

Durante as práticas laboratoriais emergiram questões sobre a relação entre o corpo e o tempo, sobre o movimento e as formas de impressões dessa relação. Assim, o processo criativo foi se estruturando junto às experiências dessas e outras questões sendo filtradas, tornando possível de reconhecimento a importância dos arcabouços metodológicos estudados ao encaminhamento da construção criativa e reflexiva.

Sendo assim, as metodologias selecionadas para o estudo sobre a verbalização da experiência em dança apontam justamente para a valorização da prática como cerne dos processos de verbalização e de reflexão sobre a criação de conhecimento prático da linguagem artística. Enfatiza-se que, ao invés de uma tradução do conhecimento prático, na verbalização ocorra a legitimação dos símbolos que engendram a pesquisa guiada-pela-prática, aqui emoldurados pelas metodologias.

Nas primeiras práticas do MA, enquanto movedora, reconheci minhas inquietações acerca do bloqueio em escrever e também em mover e, principalmente, eu percebi o quão minhas inseguranças bloqueavam constantemente o “fluxo do deixar vir a ser” enquanto movimento ou frase. No diário de pesquisa, a interrupção desse fluxo foi associada com o adjetivo “engolido”, onde noto a minha autoavaliação acerca da presença de expectativas e julgamentos, na pesquisa dos impulsos e na busca pela minha testemunha interna.

A partir dessa compreensão desenvolvi, em acordo com a metodologia do Movimento Autêntico, ações para me apropriar dos meus julgamentos de forma a não interromper o fluxo da investigação. Dessa forma, as movências na investigação dos impulsos me levaram a conhecer, a partir do próprio corpo, as origens do movimento. A partir das impressões da prática do MA, observo que a minha construção enquanto pesquisadora e enquanto movedora se deram concomitantemente. “Ainda como um bebê aprendendo a andar, não sei por onde começar e tudo me parece estranho e desconhecidamente misterioso” (DIÁRIO de pesquisa, setembro de 2020).

No lugar entre o medo e o ânimo de descobrir-me e aprender com o estudo, é notória uma gradual familiarização com a imprevisibilidade e as incertezas implícitas nos

---

<sup>3</sup> Optou-se por comunicar a pesquisa em movimento de transição do posicionamento da pesquisadora, onde ora se coloca em terceira pessoa, quando contextualiza e aponta reflexões, ora na primeira pessoa expõe suas implicações subjetivas da experiência na presente investigação.

processos. A apreensão das nuances em verbalizar a experiência, com o uso do tempo presente e o posicionamento em primeira pessoa, orientação do Movimento Autêntico, foi valiosa na investigação, experimentação e análise subjetiva e relacional.

#### Considerações sobre mover e escrever

Em escritas do laboratório com o PAC, reconheço junto a fisicalidade do movimento, na investigação de estados corporais, a contextualização das minhas sensações, isso traz consigo espaços para reflexão do que vem se dando como composição criativa. “Derramo-me no chão. Sinto a vertigem dos giros que realizei, mas agora as oscilações do corpo estão contidas, e a anestesia parece ser um tipo de letargia que eu venho sentindo durante todos esses dias de quarentena” (DIÁRIO, 23/04/21). Assim, diante dos registros dos estados de corpo, os quais foram sendo aprimorados para a performance apresentada na videodança, destaco ambos os aspectos: a fisicalidade e a contextualização.

Os meus processos de escrita diante da dança promoveram a reflexão sobre as nuances da verbalização, ao perceber que quando procuro por palavras e construo “composições poéticas verbais, a dança foge no instante em que o que impulsiona a escrita não vem do movimento, percebo isso ao iniciar uma composição escrita com os pensamentos de um imaginário dançado” (DIÁRIO, 20/04/21). Ou seja, mesmo ao pensar sobre a movimentação, se a escrita não é construída a partir da experiência tátil e corpórea da dança, observo que as palavras podem estar só representando a experiência.

Assim sendo, é provável que essa escrita constitua-se afastada da implicação prática da dança. Já quando a escrita vem a partir do motor do gesto realizado no corpo, ela tem a potência de ser uma expressão em dimensão ampliada da experiência dançada em linguagem verbal.

Indo de acordo com o que a pesquisadora Suzana Bayona (2017, p. 99) propõe, ao associar a investigação em processos criativos por meio do MA com a noção de corpo vibrátil de Suely Rolnik (2014), este sendo um ponto de interrogação que nos levaria à recriação do espaço, a presente pesquisa apreendeu que a verbalização, como o escrever, precisa se materializar o mais próximo possível com o dançar e reconhecer as interrogações que cada corpo é e pode vir a ser.

Assim, a corporalidade e os sentidos envolvidos no processo se tornarão tão intrínsecos, tão indissociáveis que o que resulta dessa escrita é uma passagem repleta de transformações e transmutações da materialidade do corpo que gesticula, rastreia e descreve. Bem como, enquanto capacidade vibracional, compreende-se o corpo como ambiente em meio às intensidades e fluxos (ROLNIK apud BAYONA, 2017).

Ao observar como as proposições da Prática como Pesquisa se configuram, organizam e dispõem seus conteúdos e resultados de pesquisa, com a experiência da escrita do relatório científico foi possível perceber como elas tensionam ou transformam os formatos tradicionais de comunicação acadêmica. A escrita para o relatório parcial foi mais fluída e poeticamente ligada às imersões dos laboratórios, onde encontrei uma dificuldade em explicitar, de forma objetiva, os tópicos de acordo com o formato acadêmico estabelecido.

Já na elaboração do relatório final aconteceu o contrário, reconheço uma maior facilidade em atender ao modo objetivo, e geralmente impessoalizado de um relatório acadêmico. Ao vivenciar essas duas experiências, reflito o quanto o(a/e) pesquisador(a/e) ainda pode correr o risco de seguir a correnteza dos moldes tradicionais de relação e realização da pesquisa científica.

Ao estudar tais abordagens guiadas pela prática, compreendo um fator essencial desse tipo de pesquisa - a circularidade, no que diz respeito considerar a prática como metodologia e resultado, e a ecoar em todos os segmentos e momentos do estudo.

Esta ação pela busca das palavras nessa comunicação entre corpo, palavra, e as relações, parece solicitar uma atenção lapidável e revisão constante. Portanto, verbalizar essas experiências, ao conferir à escrita uma sensibilidade e a sensorialidade da dança, transmutando o ato de escrever e produzir conhecimento para e como uma escrita dançante, ocorre o surgimento de uma outra textura na experiência em escrita e em dança (RELATÓRIO PARCIAL, 13/03/21).

Sendo crucial reconhecer e distinguir as proposições circulares das proposições tradicionais de pesquisa da academia, que comumente prioriza relatos científicos assertivos, objetivos e horizontais, no que diz respeito a verbalização da experiência em dança é imprescindível ser considerada a sua natureza corporal, simbólica e assimétrica na construção de conhecimentos da área. Assim, medito sobre a relevância da presença da dança no acompanhamento de sua escrita, ao observar que, no relatório parcial desta pesquisa, eu me encontrava imersa nos laboratórios práticos. Já no relatório final

instaurou-se o protagonismo da escrita com o corpo majoritariamente sentado frente à meta de realizar tal propósito verbal - o relato científico.

Sobre o posicionamento pessoal na expressão verbal da pesquisa e suas implicações nas considerações, a alternância entre a primeira e a terceira pessoa na escrita da pesquisa revelou uma alternativa possível ao considerar que a circularidade das proposições metodológicas protagoniza a implicação subjetiva da pesquisadora, enquanto o modo científico de comunicar a pesquisa geralmente prioriza a sua impessoalidade.

O que me moveu nas imersões transformou as minhas concepções sobre o estudo da dança diante da própria prática e sobre o potencial político e criativo da comunicação verbal da experiência em dança. Compreendi que as práticas do MA estimulam o fluxo vital da pesquisa alicerçada no corpo e institui versáteis relações entre o dentro e fora, o corpo e o mundo, o corpo e os outros corpos (JORGE, 2016, p 5). Pois, noto que “movendo e testemunhando estou mais consciente do que está acontecendo, do que tem acontecido comigo, e do que me cerca. O assentamento verbal enquanto movedora e testemunha, me permite ir conhecendo de dentro-fora a humanidade em mim e no outro” (DIÁRIO, 05/04/21).

Ao passo que, a construção do processo criativo foi sendo conduzida pela investigação artística de impulsos, inquietações e gestos da experiência dentro do espaço quarto-sala-de-ensaio, a reflexão sobre as tais proposições metodológicas induziram-me a encarar a pesquisa como um lugar de entrelaçamento de forças internas e externas. Assim, a pesquisa se dá como ambiente relacional e vivência investigativa das experiências corporais intraduzíveis junto ao exercício de expressar o conhecimento que envolve o corpo que dança.

Como para além de construir um trabalho em dança, estamos investigando as características das abordagens da Prática como Pesquisa, apresentaremos a seguir, reflexões sobre cada um dos procedimentos metodológicos utilizados e investigados:

## **Movimento Autêntico**

Diante das práticas da abordagem do Movimento Autêntico, foi possível reconhecer a importância da escrita descritiva que a abordagem propicia, tanto no quesito de análise do que está sendo desenvolvido na experiência da movência, quanto no que diz respeito à apropriação de julgamentos e ao reconhecimento de inteligências intrínsecas aos gestos. Ora, observo que esta prática contribui para a construção de uma postura ativa e instiga a problematizar questões tais como a cristalização de verdades e afirmações mecânicas, e o uso impessoal de pronomes generalizados no ato de verbalizar relatos pessoais.

Além de contribuir para a minha aproximação com a pesquisa, dando pessoalidade ao ato de pesquisar, o MA promoveu, nas experiências investigativas entre os integrantes do grupo de pesquisa, o estímulo ao interesse pessoal e coletivo na ação de investigar a partir dos próprios impulsos as perguntas da pesquisa. Assim, é evidente que a prática do MA potencializa, face à percepção da origem do movimento e a ação de mover, “o autoconhecimento, bem como a construção de aprendizados coletivizados” (VICENTE, 2019, p. 63).

Em acordo com Soraya Jorge (2015), sobre acatar os chamados que são enunciados pelo próprio corpo, observo que a investigação com a abordagem traz consigo não somente uma escuta apurada de si, mas também uma fala e registro de si, sobre si e a partir de si em ininterrupta relação com o ambiente e os seres. No MA se entrelaça um vínculo intrínseco entre a movedora e a testemunha de tal forma que “diante do mover na presença do outro e a partir do testemunhar o outro, na dinâmica de mover e ser movida, a proposição promove (re)significações e transformações acerca do estar no mundo” (DIÁRIO, 20/10/20).

A partir dessa abordagem, compreendo que na primeira pergunta da prática - o que eu movo?, verbaliza-se a fiscalidade do corpo no movimento e espaço; na segunda - o que eu sinto?, dá-se espaço à consciência da sensorialidade da experiência, reconhecendo as sensações das sensações e emoções diante da movência.

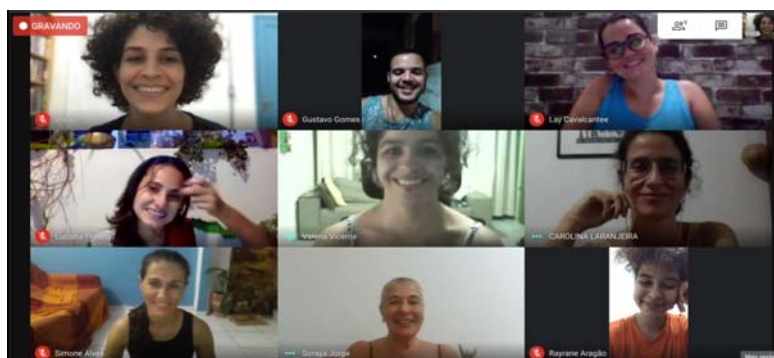
Já na terceira pergunta - o que eu imagino?, as imagens e memórias que passam a ser verbalizadas podem proporcionar um caminho frutífero para descobertas no que tange aos pensamentos e às construções de identidade individual e coletiva, atual e ancestral. Enquanto testemunha, a pergunta da implicação subjetiva ao que é testemunhado - o que isso tem a ver comigo?, proporciona o despir-se dos julgamentos

para com o que move e para com quem está sendo movedor(a/e), uma ação de reconhecer o eu no outro em processo sensível de subjetivação.

Diante da integração da última pergunta relacionada à pesquisa - O que isso tem a ver com a minha pesquisa?, observo que esta implicação promove à/ao pesquisadora(o/e) uma análise e atualização contínua dos elementos que constituem as questões da pesquisa, inclusive, provocando questionamentos sobre o próprio ato de pensar, ajudando nos processos de (des)construção e desenvolvimento dos contornos da pesquisa.

Portanto, minha experiência corrobora com a afirmação de Vicente (2019, p. 61) ao enfatizar que “as ferramentas do Movimento Autêntico favorecem que o movimento seja tratado de forma mais concreta e mais aberta ao imaginário, ao mesmo tempo”. Assim, com as práticas do MA foi possível compreender que o movimento e seus impulsos eram os elementos essenciais para a construção da pesquisa. A partir da escuta de si, os impulsos foram identificados e se tornaram cada vez mais lúcidos para a análise e, sobretudo, impeliram um processo de autoconhecimento da movedora no âmbito da pesquisa e de suas relações pessoais.

**Figura 2** - Encontro do grupo de pesquisa - Cosmover, com a facilitadora Soraya Jorge, Abril de 2021



## **Processo de Articulações Criativas**

A partir do que foi vivenciado com o PAC em meio ao processo criativo, percebo uma tomada de consciência mais apurada dos elementos que vieram a emergir dentre os impulsos trabalhados nas movências do MA. Provavelmente porque o PAC promoveu uma maior acuidade prática do que seja o “senso sentido” para o processo de criação: a experiência vivida antes da interpretação ou significação (BACON e MIDGELow, 2015, p. 58). O Abrir, Situar e Escavar foram as facetas mais praticadas mediante o estudo de tal

abordagem, instituiu-se uma maior familiarização com elas nos laboratórios realizados durante o período seguinte ao da prática do MA.

Mesmo com processo aberto às mudanças, realizados sempre junto com a faceta Abrir, as facetas Elevar e Anatomizar resultaram no trabalho de ponderar afirmações das descrições detalhadas, em sistematizar gestos e elementos para a estruturação da criação. E, o Externalizar sucedeu no compartilhamento verbal e visual do que foi sendo construído e atualmente produzido enquanto videodança. Com isso, é perceptível que a partir das facetas do PAC foi possível, com o processo criativo, formular entendimentos e reflexões com base na expertise do corpo diante da construção da dança. Com o PAC, a minha postura como pesquisadora foi sendo aprimorada na implicação e análise do que emergia dos impulsos, gestos corporais e imagéticos, e da tomada de decisão na construção do processo criativo.

**Figura 3** - Laboratório do PAC com a Profa. Valéria Vicente. João Pessoa, Abril de 2021.



Sobre a noção base de senso sentido, vinda do trabalho de Focalização (focusing) do psicoterapeuta Gendlin (1978), as pesquisadoras enfatizam a sua incrível capacidade em trazer à tona uma percepção de mundo interno que contorna e forma imagem e linguagem (BACON e MIDGELOW, 2015, p. 58). Ao praticar o PAC, o processo criativo foi sendo esculpido nas gestualidades e, a partir delas, desenhado nas curvas da relação com as

palavras. Assim, gestos e palavras foram ganhando cada vez mais sentido e significado em relação.

Como as artistas Bacon e Midgelow (2015, p. 60 e 69) elucidam, as palavras são componentes importantes na ação da reflexão sobre a prática, sendo o processo de construção da linguagem encaminhado pelas experiências, o PAC contribuiu para a contextualização e a provocação do que envolve a pesquisa da prática em dança. Através das articulações do método, a proposição metodológica propiciou a ação da “reflexão corporificada, criatividade e verbalização dando origem a modos de ser e escrever alternativos”, que corresponderam à expectativa de identificar uma linguagem apropriada na pesquisa artística.

Aliás, percebo que a palavra deixa de ser um mero ou o mais importante elemento conjuntivo do processo de pesquisa. Deixando de fora um dualismo entre as linguagens, a palavra se torna substância da solução da investigação corporal. Ou seja, tão importante são os gestos do corpo em movimento quanto os gestos corporalizados nas frases escritas.

A construção da postura somática e investigativa mediante as práticas do MA e do PAC, envolvendo a escuta profunda de si, dos impulsos e aparatos criativos do processo em construção, disponibilizou o corpo para a prática de verbalizar a experiência em dança, valendo-se de palavras e desenhos. Compreendo que a partir das proposições vivenciadas, foi possível materializar a fisicalidade dos gestos na linguagem verbal e legitimar o potencial da comunicação dos símbolos poéticos da experiência em dança, assim como, disponibilizar o corpo na investigação criativa contextualizando, situando e elucidando a prática em dança.

### **O Processo Criativo de N'água, enquanto pesquisa**

Passo então a apresentar como estes sistemas de investigação foram praticados no processo de criação autoral. Importante mencionar que não partimos de gestos ou estilos de dança preexistentes, sendo toda construção provinda do processo de perceber e investigar o corpo de forma subjetiva.

Em meio ao cenário da pandemia, o processo criativo em dança se instaurou diante de uma escuta a partir de si no contexto nervoso, como a professora Helena Bastos (2020) refere-se à conjuntura atual que se intensificou ainda mais depois da Covid-19. Nos



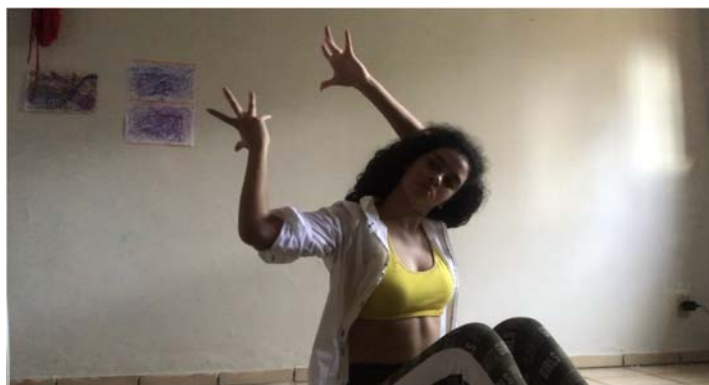
laboratórios criativos, eu percebi as controvérsias e ambiguidades da minha presença e das qualidades dos impulsos sentidos e dos movimentos realizados. Entre a imobilidade e uma sensação letárgica em lidar com os estímulos internos/externos, entregue à força da gravidade, há também uma volatilidade e fluidez contínua de movimentos sinuosos, na percepção da presença de uma imagem-sensação do corpo de uma água-viva.

O processo criativo revelou dois estados corporais entre a imobilização e mobilização do corpo, ao descobrir as possíveis e pessoais maneiras de responder à questão: “quais são os meus impulsos?”. As movências que se desdobravam ora na ausência de gestos projetados no espaço ora na ondulação do tronco, encaminharam a investigação do contraste e da relação entre determinados impulsos internos que levou à elucidação de tais estados. Ou seja, ampliou a consciência dos elementos que fazem o corpo se mover de uma determinada forma ou de outra.

A sensação letárgica do corpo, a respiração densa e seus movimentos intercostais, o corpo derretendo sobre superfícies (entre a parede e chão), assim como a pulsação da cabeça, a sinuosidade da coluna, as ondulações e entrelaçamentos dos membros do corpo foram tomando protagonismo enquanto impulsos reconhecíveis que me afetaram e, por conseguinte, foram sendo considerados os principais elementos para a composição criativa.

À vista disso, o processo criativo se desdobrou na prática perante a investigação desses estados corporais que foram nomeados Estado de Anestesiamento e Estados de Água-viva, a contar com a escrita a partir das perguntas do MA e as estruturas do PAC, na confirmação de palavras que são frutos das imagens e sensações imbricadas na experiência do corpo nesses estados corporais.

Figura 5: Laboratório do processo criativo, Março de 2021.



Em pé, meu tronco se inclina para frente e a minha cabeça começa a pulsar. A pulsação vem da ativação dos músculos do meu abdômen, sinto-o orquestrar um ritmo constante do movimento na minha cervical inclinada. O pulso reverbera ondas nos meus cabelos que cobrem a minha face. Ao passo que os membros superiores e a coluna gesticulam torções e ondulações pelo espaço, eu visualizo algumas imagens e palavras em lapse; o azul, preto e lilás inundam o que vejo, palavras como: cair, nebuloso, água, e corrente elétrica acompanham simultaneamente a movimentação sinuosa do meu tronco e a articulação dos dedos das minhas mãos.

Em meio à vertigem que sinto, a experiência desses gestos aquosos cessa, e logo vem um silenciamento das imagens e palavras presentes na movimentação desse instante. Parada, meus olhos fixam-se na profundidade do espaço projetado à frente, “o que meus olhos veem, o meu coração não sente”. Eu acumulo na ausência de pensamentos percebidos, um vazio da escassez de ações corporais, e a respiração alterna entre quase inaudível ora sonoramente intensa, afundando-me no chão. O que vem como reação é o ceder à ação da gravidade, e o que resta de sensação do estado volátil da água-viva são as ondulações que a própria respiração realiza no centro de leveza e no centro de peso do meu corpo.

**Figura 6** - Laboratório do processo criativo, Abril de 2021.



Tanto no estado de Anestesiamento quanto nos estados de Água-viva, quer com as perguntas do MA quer nas facetas do PAC, o processo suscitou em registros reflexivos no diário criativo sobre como cada estado corporal possui, suas respectivas familiaridades

no que diz respeito à comunicação da experiência. Observo que ao experienciar esses dois estados corporais, consigo identificar a partir deles ao menos duas maneiras que, diante desse processo, verbalizo a experiência em dança.

Enquanto estado de Anestesiamento, a paralisação do corpo traz como possibilidade uma ampliação da atenção do espaço-tempo, em escuta meditativa, se instaura um olhar distanciado do corpo em contínuo movimento de expansão. A escrita acontece de maneira lenta e o fluxo em falas verbais é o que mais opera, ressoando substantivos como queda, viagem, anestesia e sonho.

Na ondulação, pulsação e entrelaçamento do corpo - estados de Água-viva - engendram uma relação de pensamentos em trânsito, os quais são mais facilmente verbalizados quando as ondulações cessam e eu pego um papel e uma caneta. Durante a movimentação em fluxo, as imagens são o fio condutor das palavras e dos gestos implicados na experiência, a escrita verbal nesses estados de Água-viva acontece de maneira mais fluida se comparada com a escrita em estado de anestesiamento.

O resultado do processo criativo culminou em uma videodança - N'água: Entre estados de Anestesiamento e Água-viva<sup>4</sup>, a qual apresenta a relação entre os estados corporais investigados. Nela ocorre ora uma dissolução ora uma contraposição desses estados, estabelecendo uma relação corporal entre uma imobilidade paralisante e respiração tencionada com a mobilidade de ondulações, pulsações e entrelaçamentos em fluxo. A investigação corporal levou a experiência de imagens que corresponderam à fisicalidade e materialidade dos estados, como é o caso da areia como textura do anestesiamento e a relação do corpo água-viva com as cores entre o azul e o branco.

---

<sup>4</sup> Disponível através do link: [https://www.youtube.com/watch?v=YQtvA\\_L7tJc](https://www.youtube.com/watch?v=YQtvA_L7tJc)

**Figura 7** -N'água: Entre estados de Anestesiamento e Água-viva, 2021. Fotografia: Renatha Evelyn.



A partir da mostra do processo criativo, no encontro do grupo de pesquisa Cosmover, foi possível examinar os elementos da composição, tanto da videodança quanto da performance. Externalizar o que vem me movendo na pesquisa criativa, me disponibilizou para o exercício de enunciar a experiência em dança no contexto investigativo. Na escuta atenta do que as pesquisadoras e pesquisador verbalizaram ao que foi testemunhado, as palavras que ecoaram dos meus registros, como também, as palavras e sensações inusitadas que escutei fizeram-me enxergar mais nitidamente a criação e me incentivaram a prosseguir investigando os elementos entre sensações, gestos e palavras dessa criação. A videodança foi exibida no 18º iFestival de Dança do curso de licenciatura em dança do IFB, no dia 27 de agosto de 2021, e na I Mostra Internacional de Videodança Universitária - PANORÂMICA da Universidade Federal do Ceará.

## CONCLUSÕES

Ao considerar o estudo das abordagens do Movimento Autêntico (MA) e do Processo de Articulações Criativas (PAC), em leituras e laboratórios criativos, enquanto pesquisadora, consegui desenvolver uma compreensão prática desses sistemas. A investigação proporcionou a construção de conhecimento corporalizado frente às

experiências imersivas e remotas, mesmo em meio ao cenário da pandemia da Covid-19. Além disso, a experiência de desenvolver o processo criativo diante das abordagens estudadas promoveu reflexões sobre tais metodologias de pesquisa e verbalização da experiência em dança apontadas no corpo do texto. Para além dos resultados previstos, foi desenvolvida a videodança N'água: estados de Anestesiamento e Água-viva.

A partir das investigações em laboratórios práticos e na análise de artigos referenciais sobre experiências e procedimentos metodológicos da Prática como Pesquisa, foi possível observar que a verbalização da experiência em dança é capaz de corresponder aos aspectos materiais e poéticos da linguagem artística. Compreendo que a descrição verbal auxilia no desvelar do processo, validando a experiência e tornando possível a construção de conhecimentos diante das dimensões da experiência que é vivida de modo único e subjetivo. Isto vai ao encontro com o que a pesquisadora e artista Bárbara Santos (2019, p. 101) afirma, ao enfatizar o potencial da escrita que consolida “as experiências transformando-as em conhecimento e /ou em disparos criativos”.

O suporte metodológico do MA e do PAC, viabilizou organizar os pensamentos-sensações, assimilar os gestos e entender a prática da dança de maneira mais observável e sistemática. Assim, na construção do processo criativo e na reflexão sobre a sua verbalização, as abordagens sugeriram o desenvolvimento do conhecimento sensível por meio da conscientização, relação e articulação de elementos vindos dos impulsos corporais.

A partir deste estudo, foi possível validar um dos principais potenciais da verbalização da experiência em dança: o de permanecer enquanto experiência e movimento. No impulso pela fluência da dança, eu reconheço que os dados da investigação artística “de outro modo, poderiam ficar em grande parte escondidos ou ‘perdidos’ enquanto atividades físicas, emocionais, intuitivas e talvez até mesmo inefáveis” (BACON e MIDGELOW, 2015, p.55).

Assim, enfatizo como considerações conclusivas o potencial da busca por palavras e maneiras que condizem e sejam carne e unha da experiência corporal dos processos criativos. Isto significa que muitas vezes achar as palavras não é a maior dificuldade, mas sim o permanecer na busca constante por meios que correspondam às especificidades de cada processo de investigação criativa e também cumpram o objetivo em verbalizar a experiência.

É nessa procura insistente e transformadora que a pesquisa artística-científica pode ser vivenciada enquanto experiência criativa e germinante de saberes corporificados. Nesse contexto, fronteiras e barreiras construídas por formatos e padrões solidificados, seja na academia ou fora dela, podem ter a potência de serem consideradas apenas como ponto de partida para alcançar lugares outros de comunicação e compartilhamento das experiências e conhecimentos de pesquisas artísticas.

A verbalização nos possibilita organizar os pensamentos e sentimentos, nos entender e nos conhecer de maneira mais direta e observável. Os registros do ser e do estar no mundo trazem questões e pensamentos sobre os modos de expressão-escrita, que podem por um lado nos limitar ou por outro nos abrir às diversas instâncias no mundo da expressividade e da interpretação. O registro em palavras possui uma natureza relacional que envolve o enlaçamento de ideias e significados advindos destas.

Ao acontecer do movimento diante das suas circunstâncias é perceptível a ocorrência característica da heterogeneidade da manifestação, do tempo presente e do estado de imprevisibilidade. Porém, quando o registro passa a ser feito, conseqüentemente, ocorre a transição dessa heterogeneidade para uma organização e segmentação com o intuito homogeneizador. Assim, as informações e elementos que envolvem a situação são extraídos e recortados de suas respectivas circunstâncias. Daí o aspecto fragmentado e homogêneo da escrita sobre a experiência, como aponta a antropóloga Mahalia, pois “escrevendo, transpõe-se num tempo e espaço únicos enunciados que não foram produzidos simultaneamente, nem no mesmo lugar. Seleccionamos uma amostra de figuras que seriam representativas enquanto o essencial pode ser a inconstância” (LASSIBILLE, 2016, p 37).

Portanto, parece ser importante pensar na escrita de forma a contextualizá-la, e assim não tornar a construção do pensamento, proposto pelo conjunto de palavras, uma generalização impessoal, mas, a partir das perspectivas envolventes, conceber o pensamento-movimento com base em suas escolhas de referências, expondo-as, problematizando-as e relacionando-as às experiências práticas e pessoais. Ou seja, acentua-se aqui algumas características da escrita, que por vezes em pesquisas acadêmicas não nos sobrevivem tão conscientemente quanto poderia ou deveria. A incompletude e a fragilidade da escrita ao que se refere a marcante e constante

necessidade de sua atualização, e ainda mais acentuadas quando nos referimos a verbalização da experiência em dança.

Portanto, se faz necessário o insistente exercício de considerar o ato de escrever, assim como o ato de dançar, um contínuo acontecimento, dinâmico e mutável, volátil de experimentações e expressividades. Com ele, deve-se trazer à tona não somente afirmações, mas também, sobretudo, discussões e problematizações das próprias certezas e incertezas que os processos de verbalização da experiência em dança trazem consigo. Isto posto, reconhecendo que esta pesquisa se dedicou ao exercício analítico-reflexivo e prático da experiência em processo criativo em dança, é possível identificar sua contribuição frente às discussões da área de Pesquisa guiada pela Prática.

## **Perspectivas**

Concordando com Ciane Fernandes de que a Prática como Pesquisa e a Pesquisa Performativa se apresentam como paradigma promissor à produção de conhecimento em Artes, a presente pesquisa contribui para a compreensão dessa abordagem e sua utilização como ferramentas na formação do artista e pesquisador em Dança. A ênfase na experiência corporal e seus processos e modos de criar conhecimento, dilui dicotomias como teoria/prática, ciência/técnica, conteúdo/forma, ao prezar pela dinâmica experiência/sentido.

Ao abordar o Processo de Articulação Criativas e o Movimento Autêntico através do estudo de publicações e laboratório práticos foi possível verificar seus potenciais para o desenvolvimento e acompanhamento do processo criativo, que resultou em uma obra artística em videodança que está em circulação. Ao detalhar o estudo e o como as metodologias estudadas contribuem para a experiência da escrita em dança, esta pesquisa aponta materialidades do processo e dificuldades para construção de um texto acadêmico que seja preciso em sua linguagem e ao mesmo tempo comunique as questões fundamentais da experiência do movimento e conhecimento por ela produzido.

Verificando que a produção verbal sobre a experiência pode estar a serviço da produção criativa, contribuimos para a comunicação científica na área de Dança e verificamos a pertinência dessas metodologias para a graduação e pós-graduação.

## REFERÊNCIAS

ARAGÃO, Rayrane M L. **N'água: Entre estados de Anestesiamento e Água-viva | Processo Criativo Pibic 2020-2021**. Youtube, 1 julho. 2021. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=YQtvA\\_L7tjc](https://www.youtube.com/watch?v=YQtvA_L7tjc) Acesso em: 20 ago. 2021.

BACON, J. M.; MIDGELow, V. L. **Processos de articulações criativas (PAC)**. In: SILVA, Charles R. Et al. Seminário de Pesquisas em Andamento PPGAC/USP, 5. São Paulo. **Resumos...** São Paulo: PPGAC- ECA/USP, 2015. p. 55-71.

BASTOS, H. **Corpo sem vontade imerso em coisas vivas**. Revista Rascunhos - Caminhos Da Pesquisa Em Artes Cênicas 7(2), 2020, p.5 - 22.

BAYONA, Suzana Beiersdorff. **Entretecendo bordas em um fazer dançante: contribuições do movimento autêntico para a dança contemporânea**. (Dissertação de mestrado). Campinas, São Paulo - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Artes, 2017.

FERNANDES, C. **Princípios em Movimento na Pesquisa Somático-Performativa**. In: Seminário de Pesquisas em Andamento PPGAC/USP, 5. São Paulo. **Resumos...** São Paulo: PPGAC-ECA/USP, 2015. v.1 p. 73-87.

FORTIN, S. Contribuições possíveis da etnografia e da auto-etnografia para a pesquisa na prática artística. **Revista Cena 7**. Inst. Artes UFRS. n.7, 2009.

HASEMAN, B. **Manifesto pela pesquisa performativa**. In: Seminário de Pesquisas em Andamento PPGAC/USP, 5. 2015. São Paulo. **Resumos...** São Paulo: PPGAC-ECA/USP, v.1, p.97-102.

JORGE, S. **A arte de mover e ser movido**. Instituto Junguiano do Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://jung-rj.com.br/artigos/movimentoautentico.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2016.

LASSIBILLE, M. **Escrever “a dança” em antropologia: a violência da pesquisa na ponta da caneta**. ARJ – Art Research Journal / Revista de Pesquisa em Artes, v. 3, n. 2, p. 27-43, 18 dez. 2016.

SANTOS da Silva, B. C. **(D)ESCRITAS pistas e inacabamentos técnico-poéticos da performance experimento para (des)ocupação**. Revista Rascunhos - Caminhos Da Pesquisa Em Artes Cênicas, Universidade Federal de Uberlândia Instituto de Artes. Vol. 7, n.2 (2020), p 99 -111.



VELARDI, Marília. **Pensando sobre pesquisa em Artes Cênicas.** In: Seminário de Pesquisas em Andamento PPGAC/USP, 5. São Paulo. **Resumos...** São Paulo: PPGAC-ECA/USP, 2015. v.1. p. 97-102.

VICENTE, Ana Valéria Ramos. **Errância passista: frequências somáticas no processo de criação em dança com frevo.** (tese de doutorado). Salvador: Programa de pós-graduação em Artes Cênicas da UFBA, 2019.

## PRESENÇA AFRICANA NA LITERATURA DE AUTORIA FEMININA AFRO-BRASILEIRA E AFRO-AMERICANA

Renan Cabral Paulino<sup>1</sup>. Laura Gabrielly dos Santos Bento<sup>2</sup>. Danielle de Luna e Silva<sup>3</sup>.

### RESUMO

O presente capítulo tem o intuito de divulgar os objetivos e discutir sobre a investigação científica e os desdobramentos propostos no plano de trabalho “Presença Africana na literatura de autoria feminina afro-brasileira e afro-americana” vinculado ao projeto de pesquisa “Literaturas Afro-diaspóricas: escritoras afro-brasileiras e afro-americanas.”, que se propôs a estudar de forma comparada obras literárias escritas por mulheres amefricanas. A pesquisa, de cunho qualitativo bibliográfico, analisou de forma comparada as obras “Compaixão” (2008) da escritora estadunidense Toni Morrison e “Ponciá Vicêncio” (2017) da autora brasileira Conceição Evaristo, a fim de elencar elementos referentes a presença de Orixás, divindades iorubá, nas narrativas. Ao fim do estudo, foi percebido que há nos romances evidências que apontam para as características de Oxumaré, Ogum e Exu. Essas evidências corroboram para a tese de que elementos culturais das filosofias e cosmologias africanas resistiram à Diáspora e se mantiveram vivas no imaginário dos afrodescendentes.

Palavras-chave: Compaixão. Ponciá Vicêncio. Ogum. Oxumaré. Exu.

---

<sup>1</sup> Estudante de Iniciação Científica: Renan Cabral Paulino (e-mail: renanpaulino@hotmail.com; tel.: 81 99263- 9499); Instituição de vínculo da bolsa: UFPB/CNPq (www.propesq.ufpb.br, e-mail: cadastrorcgaic@propesq.ufpb.br);

<sup>2</sup> Colaboradora: Laura Gabrielly dos Santos Bento (e-mail: laurabentoufpb@gmail.com; tel 83 99820-6079);

<sup>3</sup> Orientadora: Danielle de Luna e Silva (e-mail: danilunas@yahoo.com.br, tel.: 83 98724-1101)  
Título do Projeto de Pesquisa/Plano de Trabalho: Literaturas Afro-diaspóricas: escritoras afro-brasileiras e afro-americanas./ Presença Africana na literatura de autoria feminina afro-brasileira e afro-americana.

## INTRODUÇÃO

O período conhecido como o Comércio Atlântico de Escravos corresponde à travessia forçada, pelo Oceano Atlântico, a qual negros Africanos foram submetidos em condições sub-humanas em direção ao Novo Mundo. Por conseguinte, muitos dos elementos culturais dos povos africanos foram trazidos junto com eles para as Américas. Dentre eles destacamos a fé e as diferentes interpretações acerca da vida. Diante do exposto, tendo em vista que as expressões artísticas são componentes da cultura material e também imaterial de uma sociedade, as produções literárias de um povo e de seus descendentes também retratam histórias de um imaginário compartilhado, que sobreviveu ao processo civilizatório e às demais formas de violência sofridas pelos negros (JENNINGS, 2008; PRANDI, 2001. MORRISON, 1995).

Assim, nas últimas décadas, alguns estudos foram realizados a fim de teorizar sobre a existência de uma Literatura Afro-Brasileira (DUARTE, 2008) ou Negro-Brasileira (CUTI, 1985; EVARISTO, 2009). Contudo, mesmo essas diferentes teorias tendo nomes diferentes para uma outra face da Literatura Brasileira, elas dialogam entre si ao passo que chamam atenção para elementos que estão presentes nas formas literárias produzida pelo povo negro e seus descendentes. O elemento narrativo da autoria é um desses pontos tangentes, e talvez, um dos mais significativos, uma vez que as experiências vivenciadas pelo corpo negro se fazem transparentes em suas palavras (EVARISTO, 2007).

De um lado, fala-se de teorias referentes às literaturas negras no Brasil, no entanto, o presente estudo é uma análise comparativa de obras produzidas por escritoras negras do Brasil e dos Estados Unidos. Nessa perspectiva, ao mudarmos a perspectiva analítica e focalizarmos no contexto Estadunidense, destacamos a escritora e professora Toni Morrison e suas reflexões sobre o seu papel como escritora negra. A autora e pesquisadora afirma que para escrever suas obras é necessário fazer uma revisita ao seu imaginário pessoal, imaginário esse que advém de seus antepassados por meio da oralidade. É perceptível, portanto, que tanto no Brasil quanto nos Estados Unidos as vivências e memórias são traços que conectam memórias, corpo e palavras, ou seja, essas lembranças são pontos de encontro: encruzilhadas. (MORRISON, 1984, MARTINS, 2001).

O presente trabalho compara e contrasta os objetivos propostos no plano de trabalho da iniciação científica e os objetivos alcançados durante o desenvolvimento da

investigação. Assim, essa pesquisa bibliográfica de cunho qualitativo analisa duas obras literárias, "Compaixão" (2008), escrita pela autora estadunidense Toni Morrison, e "Ponciá Vicêncio", da escritora brasileira Conceição Evaristo. Adicionalmente, o trabalho enfoca, mais precisamente, em encontrar e destacar vestígios e traços que estejam ligados às religiões de matrizes africanas nos romances analisados, mais especificamente a presença dos Orixás Exu, Ogum e Oxumaré.

Para tanto, o presente capítulo subdivide-se em quatro seções, na qual a primeira é esta introdução. Na segunda seção, a metodológica, procuramos detalhar os meios utilizados para a análise do corpus de pesquisa. Na subdivisão três, isto é, a dos resultados e discussões, nos propomos a encontrar e delinear os traços das obras estudadas que têm relação direta com as qualidades e propriedades de Exu, Ogum e Oxumaré, ancorando-nos em teóricos como Pierre Verger e Reginaldo Prandi. Por essa razão, a fundamentação teórica também está imbricada nessa terceira seção. Por fim, na última seção, são apontadas as nossas conclusões em relação aos romances analisados.

## METODOLOGIA

A pesquisa bibliográfica de cunho qualitativo exige do(a) pesquisador(a) uma maior subjetividade, já que é a partir da interpretação individual dele(a) que a sua pesquisa será delineada (FLICK, 2009). Nesse viés, o nosso papel foi o de ler e interpretar dois textos literários, "Compaixão" (2008) de Toni Morrison e "Ponciá Vicêncio" (2017), de Conceição Evaristo e embasar a investigação em teorias de pesquisadores como Reginaldo Prandi, La Vinia Jennings, Pierre Verger, Toni Morrison e Conceição Evaristo. Adicionalmente, de modo a facilitar os estudos bibliográficos, ocorriam mensalmente encontros de orientação com a professora orientadora, visto que essas reuniões corroboraram para a expansão das perspectivas de análise e correção de eventuais erros metodológicos e interpretações equivocadas, além de servirem, ainda, para a indicação de textos a fim de expandir o embasamento teórico da análise aqui apresentada.

Outrossim, cabe salientar que a referida pesquisa tem como corpus dois romances. De modo a tornar a análise mais dinâmica e didática, a fundamentação teórica encontra-

se diluída na seção de resultados e discussão. Assim, a análise subjetiva dos excertos das narrativas estão embasadas em pressupostos teóricos pertinentes à investigação.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### *A presença de Oxumaré em “Ponciá Vicêncio”*

“Ponciá Vicêncio” (2017) de Conceição Evaristo foi publicado pela primeira vez em 2003. A narrativa, ambientada alguns anos após a abolição da escravidão no Brasil, narra a vida da família Vicêncio, que leva o nome do dono da fazenda em que os avós de Ponciá serviram como escravos, e todos os infortúnios de seus membros. Outrossim, o livro tem como eixo principal a vida de Ponciá Vicêncio desde seu nascimento. A personagem é uma menina que, aparentemente, se desconecta do mundo material apesar de sua vontade. Essa característica peculiar é herança de seu avô, Vô Vicêncio, e está relacionada à identidade atípica do ancião, a qual suas emoções transitavam subitamente entre a felicidade e a tristeza, dadas suas experiências de vida. Adicionalmente, o foco da voz narrativa e da perspectiva da diegese muda entre Luandi, irmão de Ponciá, Maria Vicêncio, mãe da personagem principal e de Luandi, e um personagem denominado o homem de Ponciá.

Apesar de o livro ser curto, ele aborda temas como a miséria, as questões raciais e a injustiça social vivenciada pelas personagens durante o desenvolvimento da trama, que se passa após assinatura da Lei Áurea. Como a história é ambientada no período pós-abolição, o qual é marcado pela grande injustiça e falta de reparação ao povo negro por parte do Estado, a autora traz temas bastante pertinentes para a apresentar a História dos descendentes de escravizados a partir da família retratada no livro. Nessa perspectiva, Eduardo de Assis Duarte (2008) e a própria Conceição Evaristo (2009), ao tentarem dialogar sobre o que é literatura afro-brasileira, afirmam que um dos elementos presentes neste subgênero está relacionado à valorização da cultura do povo negro, que também inclui sua fé e suas crenças. Em “Ponciá Vicêncio” (2017), é perceptível a existência de um vasto conjunto de elementos que podem ser tangenciais ao Orixá Oxumaré, uma divindade iorubá.

Segundo Pierre Verger (2018), Oxumaré é um Orixá daomeano que tem seus poderes ligados à chuva, ou seja, sua força impede que a água caia das nuvens, e como resultado um arco-íris aparece no céu. Suas características mais relevantes são a riqueza e a resiliência. O Orixá também representa mobilidade e atividade, pois ele é o senhor de tudo que tem forma alongada, como o cordão umbilical, o arco-íris e as cobras. Ademais, Ele é o símbolo da permanência, que é representado por uma serpente envolvendo a terra e mordendo sua própria cauda, para que a terra não se despedace. Desse modo, Oxumaré cria uma conexão entre o Orum e o Aiê, a terra dos deuses e dos mortais, por meio do arco-íris, que é um elo entre a terra e o céu. Esse Orixá é representado como tendo ambos os gêneros, masculino e feminino, que são caracterizados pelas cores azul e vermelho do fenômeno celeste.

Em “Ponciá Vicêncio” (2017), os sentimentos de morte e perda estiveram muito presentes no cotidiano de Ponciá. A exemplo pode-se citar o momento em que sua avó é assassinada pelo avô, como se pode confirmar nesta citação: “Numa noite, o desespero venceu. Vô Vicêncio matou a mulher e tentou acabar com a própria vida. Armado com a mesma foice que lançara contra a mulher, começou a se autoflagelar decepando a mão. Acudido é impedido de continuar o intento. Estava louco, chorando e rindo” (EVARISTO, 2017, p. 44-45). Essa cena ilustra como, em um momento de ira, o avô de Ponciá mudou os sentimentos que cercavam toda a sua família, pois seu ato de loucura tirou a vida de um ente querido, a avó de Ponciá e de Luandi.

Vô Vicêncio, em um ataque de fúria pelos infortúnios de viver como escravo, depois de matar sua esposa tentou se matar. Porém, contra sua vontade, foi impedido de atentar contra a própria vida, e por isso ficou conhecido por sua loucura e passou a ser odiado por seu próprio filho. O pai de Ponciá teve que conviver com essa situação por toda a vida, e nunca conseguiu perdoar seu outrora amado pai pelo ocorrido, chegou a pensar em “matá-lo” (EVARISTO, 2017, p. 21), mas não conseguiu. Um dia, o pai de Ponciá morreu de infarto trabalhando na roça da família Vicêncio, o que coaduna a ideia de perda na narrativa.

Após a morte de seu pai, Ponciá, com medo e cansada de ter aquela vida difícil, ela decide seguir um caminho diferente, como podemos ver no seguinte trecho:

Cansada da luta insana, sem glória, a que todos se entregavam para amanhecer cada dia mais pobres, enquanto alguns conseguiam enriquecer todos os dias. Ela acreditava que poderia traçar outros caminhos, inventar uma vida nova. E, avançando para o futuro, Ponciá partiu no trem do outro dia, pois tão cedo a máquina não voltaria ao povoado. Nem tempo para se despedir do irmão teve. E agora, ali deitada de olhos arregalados, penetrados no nada, perguntava se valera a pena ter deixado a sua terra. O que acontecera com os sonhos tão certos de uma vida melhor? Não eram somente sonhos, eram certezas! Certezas que haviam sido esvaziadas no momento em que perdera o contato com os seus (EVARISTO, 2017, p. 30).

Ponciá pegou o trem e viajou da aldeia onde viveu toda sua infância com a família até a cidade, sem ninguém para cuidar dela durante ou depois do trajeto. Mudou-se com a intenção de ganhar dinheiro e voltar para ajudar a mãe, que era ceramista como ela, e o irmão, que trabalhava para os brancos, do mesmo jeito que o pai e o avô também trabalharam nas terras dos Vicêncios. Além disso, com sua partida, Ponciá “tentava consolar a mãe dizendo que um dia voltaria para buscá-la e ao irmão também. E que juntos todos seriam felizes.” (EVARISTO, 2017, p. 32). Posteriormente na narrativa, seu irmão, Luandi, também se muda para a cidade com a mesma ânsia de enriquecer e voltar para casa, a fim de tirar sua família daquela situação, como se pode inferir a partir da seguinte passagem: “Para que vim pra cidade, se perguntou novamente. Achar minha irmã, juntar dinheiro e ficar rico” (EVARISTO, 2007, p. 59). Como se vê, o desejo de se mudar e ganhar dinheiro para ajudar a família é um desejo compartilhado pelos irmãos, mas não algo conversado entre eles. Por isso, percebemos Oxumaré na força dos irmãos em persistir na busca por um futuro melhor e mais próspero financeiramente, e em Maria Vicêncio, que permite a ida de seus filhos mesmo tendo certeza do retorno deles.

À medida que o culto a Oxumaré é trazido para o Novo Mundo, no Brasil, pessoas dedicadas a esse santo associavam sua imagem a São Bartolomeu. Ainda, os devotos de Oxumaré querem ser ricos, capacitados e bem-sucedidos (PRANDI, 2001), como podemos perceber pelos desejos de Ponciá e Luandi, ou seja, é possível fazer uma conexão entre as características do Orixá e sua materialização nos anseios dos irmãos.

Em adição, o cordão umbilical também é um dos símbolos associados à imagem de Oxumaré. Verger (2018) afirma que um dos rituais relativos à peça orgânica é enterrá-la ao lado de uma palmeira com o objetivo de dar fortuna e saúde ao recém-nascido, mas

também estabelecer uma conexão com o lugar de onde o indivíduo veio. Na narrativa, Maria Vicêncio, em solilóquio, diz que a filha e o filho voltarão para casa porque “no ventre da terra, pedaços do ventre deles também haviam sido enterrados.” (EVARISTO, 2007, p. 90). Conseqüentemente, por sua crença naquele ritual, ela tinha certeza de que um dia seus filhos voltariam para o mesmo lugar de onde partiram.

Outrossim, quando analisamos a viagem até a cidade e o meio como Ponciá e Luandi viajaram, também podemos encontrar vestígios ligados ao Orixá Arco-íris. Por exemplo, se nos concentrarmos mais no simbolismo do trem que possibilita a viagem dos personagens, ele tem uma forma alongada e também proporciona um caminho de ida e volta, ou seja, mobilidade, duas características relacionadas ao Orixá Oxumaré. Este trem vai da vila à cidade, mas também faz o caminho de volta com Ponciá; ela vai para a cidade, volta para casa, depois retorna para a cidade, como pode ser afirmado pelo seguinte trecho: “Quando Ponciá Vicêncio, depois de muitos anos de trabalho, conseguiu comprar um quartinho na periferia da cidade, retornou ao povoado. O trem era o mesmo, com as mesmas dificuldades e desconfortos.” (EVARISTO, 2017, p. 41). Assim, nesse trem toda a família se vai, começando por Ponciá, a primeira a sair de casa e a primeira a voltar, depois Luandi, que vai e volta, como fez Ponciá, e quando chegar a hora, Maria Vicêncio, que deixa tudo o que tem para trás, para encontrar seu tudo, isto é, seus amados filhos. Todos eles partem e voltam para onde estavam no momento da partida, como uma cobra comendo seu próprio rabo, como Oxumaré que ao usar seu corpo para segurar a terra, a impede de se desestruturar.

Também, ao observamos o modo de agir de Ponciá, que deixa seu corpo na terra e parte para outra dimensão, podemos fazer a comparação com a habilidade de Oxumaré de mobilidade e ancoragem, já que é como se ela fosse sustentada por uma força desconhecida, como se vê à seguir:

Nas primeiras vezes que Ponciá Vicêncio sentiu o vazio na cabeça, quando voltou a si, ficou atordoada. O que tinha acontecido? Quanto tempo tinha ficado naquele estado? Tentou lembrar os fatos e não sabia como tudo se dera. Sabia, apenas, que de uma hora para a outra, era como se um buraco abrisse em si própria, formando uma grande fenda, dentro e fora dela, um vácuo, com o qual ela se confundia. Mas continuava, entretanto, ciente de tudo ao seu redor. Via a vida e os outros se fazendo, assistia aos movimentos alheios se dando, mas se perdia, não conseguia saber de si. No princípio, quando o vazio



ameaçava encher a sua pessoa, ela ficava possuída pelo medo. Agora gostava da ausência, na qual ela se abrigava, desconhecendo-se, tornando-se alheia de seu próprio eu (EVARISTO, 2017, p. 40).

Além disso, outro dos arquétipos relacionados a Oxumaré é a ideia de permanência, representada por uma cobra que impede a terra de se desintegrar, do mesmo modo que há uma força que impede Ponciá de perder de vista a realidade ao seu redor. Assim, esse pode ser interpretado como mais um elemento da divindade na narrativa.

Entretanto, Oxumaré não é só permanência, pois ele também é fluidez e continuidade. Na citação a seguir, Prandi (2001) apresenta a fluidez de Oxumaré quanto a sua aparência e quanto a sua performance de gênero:

Oxumarê era filho de Nanã.

No seu destino estava inscrito que ele deveria ser seis meses um monstro e sei meses uma linda mulher. Aos poucos, a mulher Oxumarê revoltou-se com a mãe, pois não conseguia nunca uma relação de amor estável. Quando estava tudo bem com ela e seu amante, ela virava o monstro e afastava o companheiro. Um dia Oxumarê encontrou-se com Exu. Exu semeou um conflito maior entre o Arco-Íris e a velha Nanã. Exu convenceu Oxumarê que a velha deusa deveria pagar pelos males que atormentavam o seu filho. Exu aconselhou Oxumarê a tomar a coroa da nação jeje, que pertencia a Nanã. Oxumarê foi ao palácio de Nanã e aterrorizou a todos na sua forma de serpente. Nanã suplicou-lhe que não matasse ninguém, tentando dissuadi-lo de seu objetivo. Mas acabou entregando a Oxumarê sua coroa e Oxumarê foi coroado rei dos jejes (PRANDI, p.112).

Essa história é um dos mitos reunidos por Prandi (2001) e publicada em sua coletânea de contos sobre os Orixás. Como se pode observar, a conexão com as cobras e objetos alongados são elementos que podem ser encontrados na construção pessoal da divindade. Por exemplo, em “Ponciá Vicêncio” (2017), o arco-íris é uma imagem muito presente, retratada em dois momentos muito importantes. Aparece na primeira página do livro, quando Ponciá tem medo de transpor um arco-íris por temer que seu gênero se transforme e ela se metamorfoseie em homem, e na última página da narrativa, representando a força do amor familiar, como mostrado no trecho a seguir: “Lá fora, no céu cor de íris, um enorme angorô multicolorido se diluía lentamente, enquanto Ponciá Vicêncio, *elo* e herança de uma memória reencontrada pelos seus, não haveria de se

perder jamais, se guardaria nas águas do rio”(EVARISTO, 2017, p. 111, grifo nosso). Mais uma vez, a ideia de ligação trazida pelo colorido corpo celeste estabelece um elo entre o início da história e seu fim, dando uma ideia cíclica, mas também linear, de começo, meio e fim.

Em resumo, Maria Vicêncio tinha convicção de que seus filhos voltariam para casa, pois ela enterrou o cordão umbilical de sua prole na terra onde eles foram gerados, e tal ação representa a conclusão de um ciclo, ao passo que eles retornam para a vila de onde vieram, e o início de outro, uma vez que eles começarão uma nova vida naquele lugar. Além disso, há alguns trechos da narrativa que retratam cobras e suas cascas, para representar a passagem do tempo. As cobras são usadas como elemento literário que fornece ao leitor detalhes que conectam as personagens Ponciá, Luandi e Maria Vicêncio, sem que percebam.

No entanto, Oxumaré não é a única referência dos Orixás encontrada no texto de Evaristo, pois características referentes a Exu também estão aparentes no romance. De acordo com Prandi (2001) e Verger (2018), Exu é considerado como sendo a conexão entre mundos, isto é, esse Orixá é aquele que pode acessar as terras sagradas de Orum, lugar que conhecemos como céu. Adicionalmente, os Orixás são forças poderosas responsáveis por algumas características específicas da natureza, por exemplo, de forma simplista, Ogum pode ser contatado quando alguém precisa de força, Oxumaré pode ser solicitado quando alguém tem vontade de ascender socialmente, e assim por diante. Porém, para entrar em contato com esses Orixás, é preciso ofertar oferendas a Exu, e Exu pode criar a ponte entre quem pede e quem oferece a ajuda. Neste sentido, Exu é tão necessário, quanto o Orixá responsável pelo alívio do infortúnio de alguém. Eventualmente, caso alguém evite lembrar-se do mensageiro em suas ofertas, ou doar um presente que Exu despreze, o mensageiro pode se tornar travesso e responsável por não entregar aos demais Orixás o pedido, causando a ruptura da conexão com as divindades.

Além disso, o dúbio mensageiro encontra nas encruzilhadas seu lugar sagrado. Esse é o local onde as pessoas o idolatram e depositam suas oferendas e presentes antes de endereçar seus desejos ao Orum. Assim, a encruzilhada é o ponto de intersecção de dois caminhos, reiterando a ideia de que esse Orixá é também um elemento de conexão entre estradas distintas. Diante disso, Exu pode ser visto como uma ponte, uma passagem sólida que conecta dois lugares quando bem tratado. Diante disso, trazer Exu para esta

pesquisa é uma forma de amalgamar a comparação em nosso *corpus*, ou seja, Exu está conectando Estados Unidos e Brasil, Toni Morrison e Conceição Evaristo, África e América, passado, presente e futuro, reforçando a ideia de que Exu é uma encruzilhada (PRANDI, 2001; VERGER, 2018).

Nessa perspectiva, a presença de Exu é sempre exigida quando se fala de um Orixá específico (PRANDI, 2001; VERGER, 2018). Em “Ponciá Vicêncio” (2017), a encruzilhada é o ponto onde se encontram as características de Exu, mas na narrativa, a encruzilhada se apresenta com conotações diferentes do simples cruzamento de dois caminhos. Por exemplo, a estação ferroviária é um lugar onde os personagens se encontram; Luandi e Soldado Nestor, Maria Vicêncio e Soldado Nestor, que ligaram mãe e filho mais tarde, e Luandi e Ponciá. Nesse sentido, a estação ferroviária é um ponto de conexão, ou seja, uma encruzilhada, o santuário de Exu. Além disso, pode-se afirmar que a própria Ponciá é uma encruzilhada. No trecho: “Andava [Ponciá] como se quisesse emendar um tempo ao outro, seguia agarrando tudo, o passado-presente-e-o-que-há-de- vir” (EVARISTO, 2007, p. 111), pode-se afirmar que, como ela é a conexão entre um passado, um presente e o que está por vir, ela é o ponto de intersecção entre o tempo, ou seja, uma encruzilhada, Exu.

#### *Traços de Ogum em “Compaixão”*

“Compaixão” (2008), de Toni Morrison, retrata os Estados Unidos antes da sanção das leis de escravidão, por volta de 1670 e 1690 (MORRISON, 2008). Na narrativa, Morrison volta ao século XVII para nos apresentar a história de como a escravidão foi institucionalizada e racializada nos EUA, com foco nos índios americanos e nos imigrantes, europeus e africanos, que chegaram às colônias. Além disso, o livro fala sobre a família Vaark, sua ascensão e queda. Nesse sentido, Morrison, ao escrever sobre a construção do país, se apodera dos personagens para realçar elementos da história dos Estados Unidos. Por exemplo, Jacob Vaark, o dono da plantação, era filho de um holandês e “Sua mãe, contaram-lhe, era uma jovem sem importância que morreu no parto.” (MORRISON, 2008, p. 34). Ele herdou algumas terras no Novo Mundo de um parente distante e, por isso, teve que se mudar da Europa para reivindicar sua herança. Ademais, Rebekka Vaark, a esposa de Jacob, veio da Inglaterra apenas para se casar com ele; Lina era uma escrava nativa-americana, que trabalhava para a família desde antes da chegada de Sorrow, uma garota mestiça dada a Jacob, e que acaba servindo à fazenda tal qual Lina. Além disso, Florens foi

a última aquisição da *plantation* de Jacob Vaark. Ela era uma garota escravizada que acreditava ter sido rejeitada por sua própria mãe, que também era uma escrava, já que servia à família Portuguesa D'Ortega.

Em suma, a história é retratada de modo a narrar o cotidiano das personagens e suas histórias pessoais, até chegarem naquele pedaço de terra que pertenceu aos Vaarks. Além disso, o romance descreve a jornada de Florens na sua busca pelo ferreiro, aquele que poderia curar sua patroa da varíola e manter, dessa maneira, a vida que levavam. Caso Rebekka viesse a morrer, visto que Jacob já havia falecido, a *plantation* e todos os escravos pertencentes aos Vaark seriam levados pela congregação, e todo o modo de vida que eles levavam, sem muita interferência da sociedade da época, seria destruído. Em adição, “Compaixão” (2008) é sobre a busca de Florens pelo amor de sua vida, sua ânsia por encontrar a liberdade, mas, o mais importante, a força dentro de si, porque ela sempre pensou que sua mãe não a queria e a deu a Jacob, escolhendo manter seu irmão mais novo a ela. No entanto, a personagem só conseguiu alcançar seus objetivos com a ajuda do ferreiro, aquele que lhe apresentou a um novo caminho.

Embora o ferreiro seja um personagem complexo e misterioso, a narrativa não possui uma seção específica para abordar sua história pessoal. Em vez disso, ele é descrito e apresentado pela perspectiva das outras personagens sobre ele. Sua primeira aparição no livro se deve ao fato de que Jacob Vaark queria construir cercas refinadas e um portão opulento para sua nova mansão. No entanto, esse personagem homônimo de sua profissão começou a mudar o ambiente ao seu redor. Por exemplo, para Lina, o ferreiro significava problemas, mas para Rebekka, ele era uma âncora que mantinha a família unida (MORRISON, 2008, p.97). Ainda, para Florens, era ele quem ela pensava ser o amor de sua vida, pois eles tiveram um romance enquanto o ferreiro trabalhava na fazenda. Por último, para Sorrow, ele significava a salvação, porque quando ela estava doente, ele a tratou usando seu próprio sangue para curá-la.

LaVinia Jennings, em seu livro intitulado “Toni Morrison and The Idea of Africa” (2008), afirma que um dos objetivos de Morrison, ao escrever prosa, é tentar destacar a religião e as tradições trazidas da África nas narrativas, traço comum na literatura negra. Com isso, em “Compaixão” (2008), o ferreiro tem a capacidade de curar. A personagem curou Sorrow e Rebekka da varíola, e por isso, pode ser considerada como um especialista, ou seja, alguém que tem meios de curar doenças, manusear ervas e tratar infortúnios.

Adicionalmente, através da função de um ferreiro, que lida com o ferro e com a forja, esse personagem também tem ligações com Ogum, o Orixá guerreiro.

Pierre Verger (2018) retrata Ogum como uma das mais antigas divindades iorubás. Ele tem uma forte ligação com os metais e com quem trabalha com esse material, a exemplo dos carpinteiros, escultores e caçadores. Outrossim, ele representa a guerra, o ferro e os ferreiros, pois ele próprio era um. Adicionalmente, Ogum também é definido como violento e intolerante, por isso é conhecido por ser o Orixá mais respeitado e temido.

Segundo Prandi, Ogum foi quem deu às pessoas o conhecimento do uso do ferro como ferramenta, como podemos verificar na seguinte narrativa retirada de seu acervo:

Ogum dá aos homens o segredo do ferro

[...] Quando todos os outros orixás tinham fracassado, Ogum pegou seu facão, de ferro, foi até a mata e limpou o terreno. Os orixás, admirados, perguntaram a Ogum de que material era feito tão resistente facão. Ogum respondeu que era o ferro, um segredo recebido de Orunmilá. Os orixás invejavam Ogum pelos benefícios que o ferro trazia, não só à agricultura, como à caça e até mesmo à guerra. Por muito tempo os orixás importunaram Ogum para saber do segredo do ferro, mas ele mantinha o segredo só para si. Os orixás decidiram então oferecer-lhe o reinado em troca de que ele lhes ensinasse tudo sobre aquele metal tão resistente. Ogum aceitou a proposta. Os humanos também vieram a Ogum pedir-lhe o conhecimento do ferro. E Ogum lhes deu o conhecimento da forja, até o dia em que todo caçador e todo guerreiro tiveram sua lança de ferro. Mas, apesar de Ogum ter aceitado o comando dos orixás, antes de mais nada ele era um caçador. Certa ocasião, saiu para caçar e passou muitos dias fora numa difícil temporada. Quando voltou da mata, estava sujo e maltrapilho. Os orixás não gostaram de ver seu líder naquele estado. Eles o desprezaram e decidiram destituí-lo do reinado. Ogum se decepcionou com os orixás, pois, quando precisaram dele para o segredo da forja, eles o fizeram rei e agora diziam que não era digno de governá-los. Então Ogum banhou-se, vestiu-se com folhas de palmeira desfiadas, pegou suas armas e partiu. Num lugar distante chamado Irê, construiu uma casa embaixo da árvore de acô e lá permaneceu. Os humanos que receberam de Ogum o segredo do ferro não o esqueceram. Todo mês de dezembro, celebram a festa de Iudê-Ogum. Caçadores, guerreiros, ferreiros e muitos outros fazem sacrifícios em memória de Ogum. Ogum é o senhor do ferro para sempre (PRANDI, 2001, p. 31).

Nessa narrativa, a habilidade de forjar detida por Ogum é colocada em evidência. A história também sugere que os humanos ainda celebram o presente dado por essa divindade. Nesse sentido, podemos entender que para a cosmologia iorubá, as profissões e ofícios relacionados ao ferro têm uma forte ligação com o Orixá. Em “Compaixão” (2008), como Jacob Vaark queria uma casa mais refinada, porque seus investimentos estavam crescendo, ele decidiu contratar um ferreiro para construir os portões e as cercas da nova construção. Conseqüentemente, na trama, o ferreiro construiu um “o portão sinistro que o ferreiro levou dois meses para fazer. Duas cobras de cobre se encontravam no alto” (MORRISON, 2008, p.48).” A partir dessa passagem, pode-se facilmente encontrar a semelhança entre o personagem e o Orixá, pelo fato de ambos serem ferreiros.

No Brasil, Ogum também é conhecido por ser o deus dos guerreiros e do ferro. Seu sincretismo está associado a São Jorge e Santo Antônio de Pádua. Em Cuba, ele é representado como São João Batista e como São Pedro. O arquétipo de Ogum está conectado à violência e à incapacidade de misericórdia. Como podemos ver no trecho a seguir, o ferreiro também apresenta essas características tangentes a Ogum:

Ao ver o menino parado e mole no chão com aquele fio de vermelho saindo da boca sua cara fica arrasada. Você me empurra e grita o que você está fazendo? grita não sente pena? Com tanta ternura você carrega ele, o menino. Quando vê o ângulo do braço dele você grita. O menino abre os olhos depois desmaia outra vez quando você torce o braço para o devido lugar. É, tem sangue. Um pouco. Mas você não está lá quando acontece, então como sabe que eu sou a culpada? Por que me empurra sem ter certeza do que é verdade? Você vê o menino no chão e pensa mal de mim sem perguntar. Você está certo mas por que não pergunta? Eu sou a primeira a apanhar Me bate na cara com as costas da mão. Eu caio, me encolho no chão. Muito. Sem pergunta. Você escolhe o menino (MORRISON, 2008, p. 128).

A passagem apresenta um pai que se torna violento ao preocupar-se com seu filho. Nessa perspectiva, o ferreiro, cheio de raiva, machuca Florens porque ela fere Malaik, o menino que ele adotou. Porém, Reginaldo Prandi, em um livro recente publicado em 2021, que leva o nome do orixá “Ogum”, afirma que a divindade não é um “sanguinário” (p.23), é aquele que mostra novas oportunidades e dá a força necessária para superar as dificuldades. Logo após a agressão física, Florens e o ferreiro se agridem verbalmente

Você [o ferreiro] diz que vai contratar alguém para me levar para ela [Rebekka]. Para longe de você. Cada palavra que vem depois machuca. Por que você está me matando? eu

pergunto. Quero que você vá embora. Me deixe explicar. Não. Agora. Por quê? Por quê? Porque você é uma escrava. O quê? Você ouviu. O Patrão me fez escrava. Não estou falando dele. Quem então? Você. Como assim? Eu sou escrava porque o Patrão me comprou. Não. Você virou escrava. Como? Sua cabeça é vazia e seu corpo é furioso. Estou adorando você. E escrava disso também. Só você é meu dono. Seja dona de si mesma, mulher, e deixe a gente em paz. Podia ter matado essa criança. Não. Espere. Está me desgraçando. Você não é nada mais que fúria. Sem controle. Não pensa. Você grita a palavra — pensa, pensa, pensa — sem parar e depois dá risada, diz que eu vivo e respiro, escrava por escolha. De joelhos eu vou para você. Rastejo até você. Você recua e diz fique longe de mim. Eu tenho um choque. Quer dizer que não sou nada para você? Que não tenho nenhuma importância no seu mundo? Meu rosto ausente da água azul você encontra só para esmagar? Agora estou vivendo a morte por dentro. Não. Não de novo. Nunca. As penas se arrepiam, eu me desdobro. As garras arranham e arranham até que o martelo está na minha mão. (MORRISON, 2008, p. 128-129).

A partir dessa citação, pode-se ver outra face da violência, a psicológica, pois ele utilizou-se de palavras fortes e dolorosas, o que causou em Florens dor e agonia. No entanto, como sugere Prandi (2021), esse tipo de violência provocada por Ogum, assustadora ao pensamento maniqueísta do bem e do mal, pode ser considerada uma forma de ensinar, isto é, de mostrar um novo caminho destruindo outro. Ou seja, essa atitude para com Florens foi um meio de mantê-la longe de seu amor por ele, para que ela pudesse encontrar sua própria liberdade, seu amor-próprio e seu progresso. Ainda, Ogum também é capaz de mudar perspectivas, mostrando novas formas de fazer as coisas.

Nesse viés, como Ogum conhece os atalhos do destino (PRANDI, 2021) e permite mudanças de caminhos, Exu é conhecido por permitir a conexão desses trajetos. À vista disso, a fazenda da família Vaark em “Compaixão” (2008) é um lugar onde as pessoas conectam seus caminhos e encontram seus rumos, do mesmo modo que a estação ferroviária em “Ponciá Vicêncio” (2017), e ambos os lugares evocam Exu. Por exemplo, Lina que se torna mãe enquanto cuida de Florens na fazenda, sente que está perdendo sua filha para um homem estranho; Sorrow se sente completa ao se tornar mãe, pois antes era tratada como louca, como se algo faltasse dentro dela; Rebekka sente que estava perdendo tudo o que tinha, pois seu marido e filhos morreram, e Florens se apaixona pelo ferreiro, mas acaba descobrindo que o amor dele era doloroso. De uma maneira geral, todas essas

mudanças de perspectivas que aconteceram na trama podem ser consideradas novos caminhos apontados por Ogum, a partir da presença do ferreiro, e interligados por Exu, pela imagem da encruzilhada.

Por fim, mais elementos ligados a Exu também apareceram na narrativa. Em outras palavras, a divindade mensageira conecta lugares diferentes por ser uma encruzilhada, o que significa que também conecta Orum e Aiê, céu e terra. Assim, em “Compaixão” (2008) Jacob Vaark, em espírito, retorna à sua fazenda, para ver a casa que ele não pôde ver concluída em vida. Nesse sentido, essa conexão entre o mundo espiritual e o material pode ser relacionada a Exu, como podemos ver abaixo:

Jacob Vaark saiu do túmulo para visitar sua linda casa. “Fez ele muito bem”, disse Willard. “Eu também ia”, respondeu Scully. Ainda era a casa mais grandiosa da região e por que não passar a eternidade ali? Quando notaram a sombra pela primeira vez, Scully, sem ter certeza se era mesmo Vaark, pensou que podiam chegar mais perto. Willard, por outro lado, conhecedor de espíritos, alertou-o sobre as consequências de perturbar os mortos-vivos. Noite após noite eles vigiaram, até se convencerem de que ninguém além de Jacob Vaark iria passar tempo assombrando ali: não havia moradores anteriores e a Patroa proibia qualquer um de entrar. Os dois homens respeitaram, mesmo não entendendo, as razões dela (MORRISON, 2008, p. 130-131).

Além disso, Florens, ao escrever a história que está contando nas paredes da mansão, a mesma que Jacob voltou em espectro para habitar, também vai conectando os tempos e costurando a narração da trama, outro elemento referente a Exu, pois, segundo Silva (2018), o mensageiro também é um contador de histórias. A partir daí, a mansão dos Vaark em “Compaixão” (2008) é uma encruzilhada, assim como a estação de trem em “Ponciá Vicêncio” (2017). Então, Exu se faz presente.

## CONCLUSÕES

Diante dos dados obtidos, parece que existem pontos de intersecção entre “Compaixão” (2008) e “Ponciá Vicêncio” (2017). Embora tenham sido escritos em dois contextos e em duas épocas distintas, o primeiro narra os Estados Unidos do século XVII, anterior às leis escravistas racializadas, e o outro se instala no Brasil após a abolição da



escavidão, no século XIX, eles destacam elementos da cosmologia, filosofia e crenças Africanas trazidas para as Américas com o comércio de escravos. Além disso, nessas duas narrativas escritas por duas autoras amefricanas<sup>2</sup> diferentes, Toni Morrison e Conceição Evaristo, a presença de Orixás e elementos que representam sua essência são encontrados em ambos os romances.

Ou seja, no romance brasileiro “Ponciá Vicêncio” (2017), Oxumaré marca presença no arco-íris, nas cobras, em cordões umbilicais, no trem, na fluidez da história e com a força que evita que Ponciá perca de vista a realidade, dessa forma, sem dúvida, a divindade é retratada na trama. Por outro lado, na obra norte-americana, Ogum aparece na persona de uma personagem chamada o ferreiro, pois é o Orixá dos que trabalham com o ferro e a forja. Ademais, as características de Ogum, como ser violento, mas cuidadoso com os entes queridos, e provedor de mudanças de perspectiva também estão representadas nessa personagem masculina.

Adicionalmente, a existência do terceiro Orixá, Exu, é um elemento presente em ambas produções artísticas. Na verdade, Exu significa conexão, porque é a ponte entre os mundos, e, em “Ponciá Vicêncio” (2017), a presença de Exu é expressa pelos múltiplos encontros e desencontros vivenciados pela família Vicêncio, também, na passagem do tempo e na insistência de Vô Vicêncio em continuar no plano terrestre através de sua neta. Já em “Compaixão” (2008), Exu se encontra nas lições a serem aprendidas por Florens, uma vez que foi forçada a se libertar de seu amor pelo ferreiro, ruptura essa que lhe causou dor e sofrimento; nas histórias que se cruzam na fazenda Vaark, e no espírito de Jacob, que ainda está ligado ao mundo material.

Por fim, Exu não representa apenas a conexão entre essas duas tramas, mas entre Brasil e Estados Unidos e entre Toni Morrison e Conceição Evaristo. O mestre dos destinos é filosofia decolonial que determina os meios e permite que as narrativas de seu povo sejam ecoadas na América. De modo que os infortúnios e as tiranias por eles experienciadas sejam denunciadas e jamais retornem a acontecer, mas também para manter viva no coletivo de memórias dos descendentes de escravizados, a ancestralidade da negritude. Exu está presente no hoje, no ontem, e no que há de vir, conectando e deturpando histórias.

---

<sup>2</sup> Ref. “A categoria político-cultural da Amefricanidade”, GONZALEZ, Lélia. In: HOLLANADA, Heloisa Buarque de, **Pensamentos Feministas Conceitos Fundamentais**. Rio de Janeiro: Bazar do Tempo, 2019.

## REFERÊNCIAS

AUTHOR Toni Morrison on her new novel, "A Mercy" about a young child and slavery of all kinds in early America. In **Charlie Rose**. 11/10/2008. Disponível em: <<https://charlirose.com/videos/12082>> Acesso em: 02/07/2020.

BRITANNICA, The Editors of Encyclopaedia. **Middle Passage**. Disponível em: <<https://www.britannica.com/topic/Middle-Passage-slave-trade>>. Acesso em 14 de Ago 2021.

CUTI. Literatura negra brasileira: notas a respeito de condicionamentos. IN: Quilombhoje (ORG.) **Reflexões sobre literatura afro-brasileira**. São Paulo: Conselho de Participação e desenvolvimento da Comunidade Negra. p. 15-24. Acessado em Fevereiro/2018, de [https:// www.cuti.com.br/ensaioliteraturanegrabrasileira](https://www.cuti.com.br/ensaioliteraturanegrabrasileira), (1985)

DUARTE, Eduardo de Assis. Literatura afro-brasileira: um conceito em construção. **Estudos de Literatura Brasileira Contemporânea**, nº. 31. Brasília, 2008.

EVARISTO, Conceição. Literatura negra: uma poética de nossa afro-brasilidade. **Scripta**, 2009.

EVARISTO, Conceição. **Ponciá Vicêncio**. 3.ed. Rio de Janeiro: Pallas, 2017.

EVARISTO, Conceição. Da grafia-desenho de minha mãe, um dos lugares de nascimento de minha escrita. In: Alexandre, Marcos A. (org.) **Representações performáticas brasileiras: teorias, práticas e suas interfaces**. Belo Horizonte: Mazza Edições, p. 16-21, (2007).

FLICK, U. Desenho da pesquisa qualitativa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GONZÁLEZ, Lelia. A categoria político-cultural da Amefricanidade. In: Hollanda, Heloisa Buarque de. **Pensamento Feminista Brasileiro: formação e contexto**. Rio de Janeiro, Bazar do Tempo, 2019.

JENNINGS, La Vinia Delois. **Toni Morrison and the Idea of Africa**. New York: Cambridge University Press, 2010.

MARTINS, Leda. "Orality da memória". In: FONSECA, Maria Nazareth Soares (Org.) **Brasil afro-brasileiro**. cit, 2001.

MORRISON, Toni. **A mercy**. New York: Knopf, 2008.

MORRISON, Toni. The Site of Memory. In ZINSSER, Willian. **Inventing the Truth: The**

**Art and Craft of Memoir.** New York: Houghton Mifflin, 1995.

MORRISON, Toni. "Rootedness: The Ancestor as Foundation," in **Black Women Writers.** New York: Anchor Doubleday, 1984.

PRANDI Reginaldo. **Mitologia dos orixás.** São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

SILVA, Pedro Henrique Souza da. Èsù Èmi: Representações do orixá na literatura afro-brasileira. **Literafro:** Minas Gerais, 2018.

VERGER, Pierre Fatumbi. **Orixás.** Solisluna Design Editora, 2018.

# MULTIDISCIPLINAR

## AVALIAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DA AFINIDADE DE POTENCIAIS INIBIDORES IDENTIFICADOS CONTRA PROTEÍNAS DE SARS-CoV-2

Shayenne Eduarda Ramos Vanderley<sup>1</sup>. João Pedro Gonçalves Ribeiro<sup>1</sup>. Gabriel Teodozio dos Santos<sup>1</sup>. Edson Luiz Folador<sup>2</sup>.

### RESUMO

A COVID-19 é uma doença infecciosa viral responsável por milhares de mortes no mundo, desta forma terapêuticas que consigam minimizar os efeitos desta doença são necessárias. Objetivou-se neste trabalho, analisar derivados da Fluvoxamina com potencial ação anti-SARS-CoV-2 usando triagem virtual, visando identificar potenciais fármacos. Foram testados 183 análogos de Fluvoxamina em proteínas de SARS-CoV-2, sendo os melhores complexos formados entre Spike (7CN9 - PDB) e os compostos A1 e A3, performando 11 e 15 interações, respectivamente, onde 4 e 7 são interações de van der Waals, respectivamente. Outro complexo de destaque é o composto A3 e a proteína não estrutural 3 (7KR1 - PDB), apresentando 9 interações, destas, 8 estão compreendidas no sítio ativo Mac1 de nsp3, sendo 2 delas pontes de hidrogênio. Baseado no exposto, os compostos A1 e A3 apresentam características de potenciais inibidores farmacológicos de SARS-CoV-2 e devem ser analisados *in vitro* para confirmar estes resultados.

Palavras-chave: Bioinformática. Covid-19. Descoberta de fármacos. Triagem virtual.

---

<sup>1</sup> Discentes.

<sup>2</sup> Orientador.

## APRESENTAÇÃO

A COVID-19 (*Coronavirus Disease 2019*) é uma doença infecciosa respiratória aguda emergente notificada pela primeira vez em dezembro de 2019 na cidade de Wuhan, na China. Na América Latina, o primeiro caso foi confirmado em 26/02/2020 na metrópole de São Paulo (CANDIDO et al., 2020). O agente biológico causador desta doença é o betacoronavírus SARS-CoV-2 (Coronavírus 2 da Síndrome Respiratória Aguda Grave), segundo Chen e colaboradores (2020) a transmissão ocorre por meio de gotículas, secreções respiratórias e contato direto, e, dentre os sintomas clínicos da COVID-19 incluem-se: febre, tosse, dor de garganta, mialgia e falta de ar, que podem progredir para pneumonia, insuficiência respiratória e de múltiplos órgãos, e morte (CHEN et al., 2020).

Cerca de 500 milhões de casos de COVID-19 foram confirmados em esfera mundial, incluindo 6.104.376 mortes. No Brasil, registram-se cerca de 29.802.257 de casos confirmados e, dentre eles, mais de 658 mil mortes, o maior número na América Latina (WHO, 2022). Gómez, Perdiguero e Esteban (2021), relatam que durante o período de circulação do SARS-CoV-2 na população mundial, diferentes cepas de caráter mais infeccioso, transmissível e com mecanismos mais eficientes de escape imunológico começaram a emergir. As mutações introduzidas no genoma da SARS-CoV-2, causam resistência à ação das respostas imunológicas induzidas pelas vacinas atuais. A redução da eficácia de diferentes vacinas é encontrada principalmente em regiões onde as variantes preocupantes (VOC) se tornaram prevalentes (GÓMEZ; PERDIGUERO; ESTEBAN, 2021; HODCROFT, 2021). Logo, é necessário o desenvolvimento de um tratamento anti-SARS-CoV-2. Esta terapêutica possibilitaria o tratamento assertivo para a população já que existem no momento poucos medicamentos aprovados para tratar a COVID-19. Considerando a urgente demanda por moléculas com atividade antiviral, a bioinformática se apresenta como uma abordagem rápida e de baixo custo na identificação de análogos, inéditos ou publicamente disponíveis, de fármacos atualmente em teste contra COVID-19 (LIONTA et al., 2014; YU et al., 2020).

Neste contexto, dentre os 24.521mil análogos de 57 fármacos-modelo propostos no trabalho geral, serão expostos análogos da Fluvoxamina, fármaco atualmente em teste contra a COVID-19 por apresentar mecanismo de ação capaz de ativar os receptores  $\sigma$ -1 presentes no retículo endoplasmático, diminuindo assim o mecanismo inflamatório

(ROSEN et al., 2019). Sukhatme e colaboradores (2021) dissertam que esses efeitos incluem: redução na agregação plaquetária, diminuição da degranulação dos mastócitos, interferência com o tráfego viral endolisossomal, regulação da inflamação induzida pela enzima 1 $\alpha$  que requer inositol e aumento dos níveis de melatonina, que coletivamente têm um efeito antiviral direto, regulam a coagulopatia ou mitigam a tempestade de citocinas (SUKHATME et al., 2021), alterações fisiológicas conhecidas da COVID-19. Assim, o objetivo deste plano de trabalho é avaliar moléculas com potencial ação antiviral através de análise da interação físico-química entre proteína-ligante e possível descrição do mecanismo de ação, com o intuito de classificar ou não compostos derivados da Fluvoxamina como potenciais fármacos anti-SARS-CoV-2 para posterior otimização das estruturas mais promissoras por meio de desenho racional e síntese *in-house*, e, futuros testes *in vitro*.

### **Fundamentação teórica**

Leva-se em média 10 a 15 anos e bilhões de dólares para trazer um novo medicamento ao mercado. Metade do tempo e investimento estimado é consumido durante as fases de testes clínicos do ciclo de desenvolvimento de medicamentos, os 50% restantes dos gastos com pesquisa e desenvolvimento cobrem a descoberta e o teste de compostos pré-clínicos, bem como os processos regulatórios (SCANNELL *et al.*, 2012; HARRER *et al.*, 2019). Com isso, na década de 90 começa-se a utilizar a triagem de alto rendimento (*high-throughput screening*) para a descoberta de novos medicamentos no campo farmacêutico, substituindo a abordagem tradicional para identificar alvos terapêuticos e validar efeitos biológicos por meio da criação e utilização de enormes bibliotecas de compostos a serem sintetizados e selecionados em curtos períodos de tempo (LAVECCHIA; DI GIOVANNI, 2013; ALDEWACHI *et al.*, 2021). Segundo Aldewachi e colaboradores (2021), este método é favorecido quando pouco se conhece da estrutura alvo podendo ser utilizado no design de drogas baseado em fragmentos, o que impossibilita o design de compostos baseados em estruturas.

Diante disso, a triagem virtual (*virtual screening*) pode representar um passo crucial na descoberta de medicamentos em estágio inicial (LAVECCHIA; DI GIOVANNI, 2013). Suas abordagens podem ser divididas em: triagem usando compostos ativos como modelos (triagem virtual baseada em ligante ou *ligand-based virtual screening*),

analisando comparativamente a similaridade molecular de compostos com atividade conhecida e desconhecida, independentemente dos métodos ou algoritmos usados; e, em triagem baseada em estrutura alvo (*structure-based virtual screening*), concentrando-se na preparação da biblioteca e receptores, além do docking que prevê a afinidade da conformação do complexo proteína-ligante entre as estruturas das proteínas do SARS-CoV-2 e moléculas análogas (STAHURA; BAJORATH, 2005; JANG *et al.*, 2021).

De acordo com Vamathevan e colaboradores (2021), a abordagem preeminente na descoberta de fármacos é o desenvolvimento de pequenas moléculas, peptídeos, anticorpos ou novas modalidades, incluindo RNAs curtos ou terapias celulares que irão alterar o estado de uma doença pela modulação da atividade de um alvo identificado com uma hipótese terapêutica plausível: que essa modulação resultará na modulação do estado da doença. No estudo de potenciais alvos terapêuticos para a COVID-19, já foram encontrados nove fitoquímicos em biblioteca de compostos medicinais chineses tradicionais que obtiveram bons resultados contra 3CLpro, enzima que controla a replicação viral do coronavírus (UL QAMAR *et al.*, 2020); contra a protease principal do vírus foram obtidos resultados com a luteolina, apresentando afinidade similar a molécula endógena (YU *et al.*, 2020); contra a proteína spike foram identificados com os melhores resultados de afinidade a quercetina e a hipericina, em uma pipeline de *ensemble docking* em supercomputador com mais de 10 mil ligantes e resultados positivos contra oito proteínas (ACHARYA *et al.*, 2020).

Dado o exposto, a utilização de triagem virtual baseada em ligantes e proteínas demonstram uma ferramenta interessante para o estudo de substâncias contra proteínas de SARS-CoV-2, com o intuito de elucidar possíveis compostos com ação antiviral para o tratamento da COVID-19.

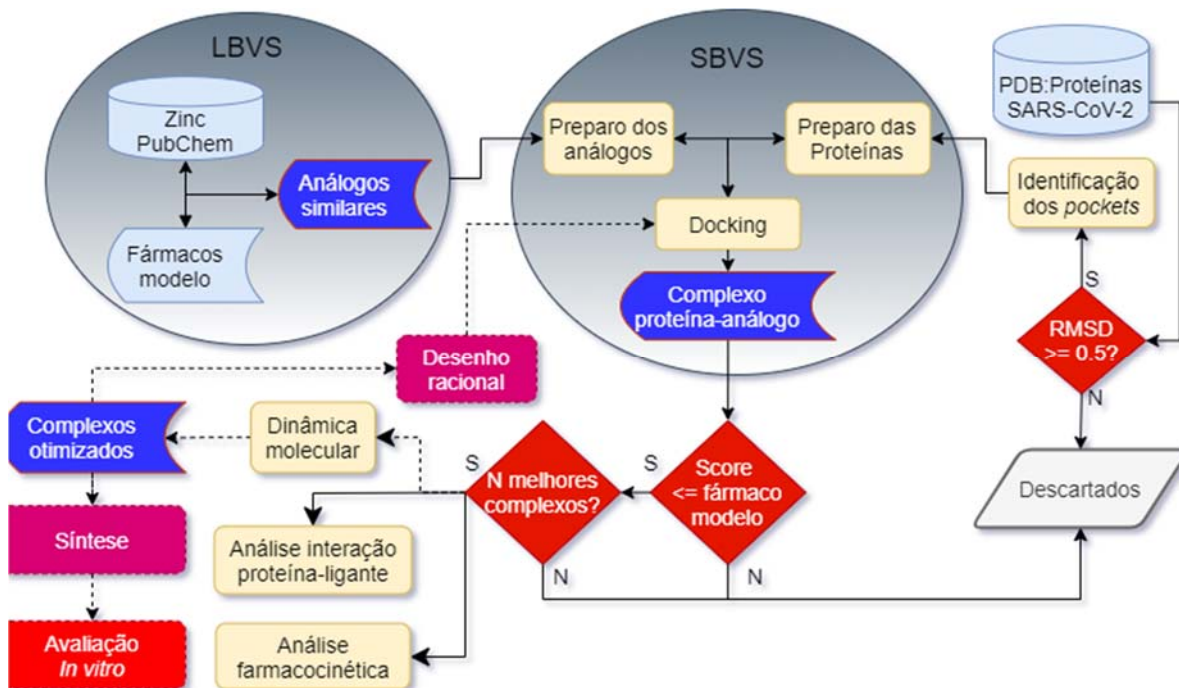
## **Material e métodos**

Visando identificar moléculas com alta afinidade aos receptores das proteínas de SARS-CoV-2, foi utilizado no plano de trabalho uma abordagem híbrida de triagem virtual (VS do inglês *virtual screening*): LBVS (*ligand-based virtual screening*) dos ligantes modelo contra a base de dados ZINC para identificar moléculas modelo-similar; e SBVS (*structure-based virtual screening*) para testar a afinidade das moléculas modelo-similar nas estruturas das proteínas e; otimização dos ligantes no sítios receptores da estrutura da



proteína (Figura 2).

Figura 2 - Fluxograma da metodologia



## Proteínas Alvo

Para a escolha dos alvos, foram selecionadas proteínas de SARS-CoV-2 que já possuem estruturas cristalográficas publicadas na base de dados PDB (BERNSTEIN et al., 1978) e que possuam funções relevantes para o funcionamento e desenvolvimento do vírus. Após o download foi totalizado 967 estruturas tridimensionais, então, cada estrutura foi alinhada e comparado o RMSD individualmente, através de *Script* desenvolvido *in-house*, sendo removido os arquivos PDB com diferença de RMSD menor que 0.5 Angstroms visando selecionar estruturas não idênticas para *docking*, de forma a simular a metodologia de *ensemble docking*. Este processo de seleção resultou em 343 estruturas tridimensionais (Tabela 1).

**Tabela 1** - Quantidade de estruturas tridimensionais e *pockets* utilizados para Triagem Virtual

<b>Proteína</b>	<b>Função</b>	<b>PDB</b>	<b>Pocket</b>
SPIKE	Mediação do reconhecimento e entrada na célula	159	571
3CL-PRO (NSP5)	Clivagem dos polipeptídeos em NSPs	56	62
H (NSP13)	Catalisa abertura de RNA ou DNA duplex em fitas simples	27	44
NSP3	Clivagem dos polipeptídeos em NSPs	26	31
NSP12	Síntese de RNA viral	13	32
NSP15	Evasão dos sensores de dsRNA	10	10
PL-PRO	Subunidade catalítica da NSP3	12	13
ORF1AB	Replicação de RNA viral	7	7
N	Formação do nucleocapsídeo	4	8
2'-O-Mtase (NSP16)	Inserção dos caps no mRNA viral	4	6
NSP9	Replicação de RNA viral	4	4
RdRp	Replicação do genoma e transcrição dos genes virais	3	11
RPSA	Subunidade ribossomal 40S viral	3	11
NSP7	Atuação conjunta com NSP8 e NSP12	2	3
ORF3A	Formação de poro relacionado à liberação viral	2	3
ORF9B	Inibição da resposta imune inata do hospedeiro	2	3
RNAr	RNA ribossomal viral	2	8
18S-RNAr	RNA ribossômico 18S viral	1	6
C16	Processamento de poliproteínas virais	1	1
E	Formação de poro relacionado à patogenicidade viral	1	2
NSP8	Atuação conjunta com NSP7 e NSP12	1	2
ORF1A	Replicação de RNA viral	1	2
ORF8	Interação vírus-hospedeiro	1	1
RPS17	Participa do processo de tradução do RNA viral	1	4
		<b>343</b>	<b>845</b>

PDB: quantidade de estruturas tridimensionais após alinhamento; *Pocket*: quantidade de

bolsões identificados que favoreciam interação receptor-ligante. Em negrito, valores referentes ao total numérico de cada seção. PL-PRO: proteína *papain-like*; H: Helicase; RdRp: RNA polimerase dependente de RNA; C16: Peptidase C16 de nsp3; E: proteína do envelope viral.

Cada proteína alvo foi preparada para *docking* com o *script prepare\_receptor4.py* do AutoDock Tools, que converteu o arquivo da proteína do formato .pdb para .pdbqt, adicionando hidrogênios e/ou ligações de hidrogênio, cargas tipo Kollman, preservando cargas em átomos específicos, eliminando água, resíduos *non-standard* e elétrons desemparelhados (MORRIS et al., 1998). Nas proteínas alvo, foram identificadas as cavidades (bolsões) que favoreciam interação com pequenas moléculas, com uso do programa *fpocket*, sendo descartadas as cavidades detectadas com drogabilidade de escore inferior a 0.5 (LE GUILLOUX; SCHMIDTKE; TUFFERY, 2009). *Script* desenvolvido *in-house* foi utilizado para ler os arquivos gerados pelo *fpocket*, selecionar as cavidades relevantes e gerar os arquivos de configuração para executar o *docking* de cada ligante desenhado na cavidade (Tabela 1).

### **Ligante (Fármaco-modelo)**

As moléculas análogas aos fármacos-modelo que estão atualmente em teste contra o SARS-CoV-2 (Tabela 2), foram extraídas das bases de dados ZINC (IRWIN; SHOICHET, 2005) e PubChem (KIM et al., 2016), estruturas com 30% de similaridade e subestruturas do fármaco respectivamente, totalizando 24.521 mil compostos a serem processados.

Por não termos capacidade computacional para análise e processamento de todos os dados em tempo hábil, foi escolhido a fluvoxamina como fármaco-modelo. As moléculas análogas à fluvoxamina foram extraídas das bases de dados ZINC (IRWIN; SHOICHET, 2005) e PubChem (KIM et al., 2016) (Tabela 2), com os parâmetros de busca citados anteriormente. As estruturas dos compostos foram baixadas em formato *smiles* (*Simplified molecular-input line-entry system: .smi*) e, logo em seguida, convertidas para .pdb para recuperar a distribuição espacial de cada átomo, com uso do programa Open Babel (O'BOYLE et al., 2011).

**Tabela 2** - Informações adicionais ao fármaco-modelo e análogos nas bases ZINC e PubChem

<b>Nome:</b>	Fluvoxamina
<b>Função Original:</b>	Antidepressivo (ISRS)
<b>Mecanismo de Ação:</b>	Age na inflamação
<b>ZINC:</b>	14
<b>PubChem:</b>	169
<b>Fórmula Molecular:</b>	C <sub>15</sub> H <sub>21</sub> F <sub>3</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>

Zinc: quantidade de análogos do fármaco presentes na base de dados Zinc com similaridade estrutural de 30%. PubChem: quantidade de análogos do fármaco presentes na base de dados PubChem considerados como subestrutura.

Os ligantes foram convertidos para o formato .pdbqt com uso do módulo *prepare\_ligand4.py* do AutoDock Tools, para garantir as configurações de flexibilidade dos átomos, adição de cargas tipo Gasteiger, preservar cargas em átomos específicos, permitir rotação de backbone, não rotação de amidas e guanidinium, deleção de resíduos non-standard e elétrons desemparelhados (MORRIS et al., 1998).

### Triagem Virtual

Os ligantes modelo-similar tiveram a afinidade testada contra cada *pocket* de cada proteína alvo de SARS-CoV-2 por processo de *docking*. A ancoragem (*docking*) de cada molécula em cada cavidade identificada nas proteínas alvo de SARS-Cov-2 foi realizada com o programa AutoDock Vina (TROTTE; OLSON, 2010) com o parâmetro de *exhaustiveness* configurado para 50.

Os complexos receptor-ligante que apresentaram afinidade em quilocaloria por mol (kcal/mol) superior a -6 foram descartados. Em seguida, os complexos foram classificados em ordem decrescente de afinidade kcal/mol visando identificar os melhores complexos com os compostos promissores para síntese e teste experimental.

## Farmacocinética dos compostos

Para ser viável o uso como um fármaco, os compostos devem possuir propriedades farmacocinéticas favoráveis de absorção, distribuição, metabolismo, excreção e toxicidade (ADMET) (YAMASHITA; HASHIDA, 2004) e atender à regra dos cinco de Lipinski (RO5). Para prever os parâmetros ADMET e RO5, os análogos presentes nos melhores resultados de *docking* foram submetidos ao portal web pkCSM (PIRES; BLUNDELL; ASCHER, 2015) no formato .smi.

O resultado de diversos parâmetros gerados por meio de cálculos teóricos com a finalidade de prever se estes compostos terão boa biodisponibilidade quando administrados oralmente, foram submetidos a análise no Google Planilhas, a fim de categorizar cada parâmetro de acordo com seus valores individuais de inclusão e exclusão (disponível na seção teórica do pkCSM). Logo em seguida, realizou-se uma somatória destes valores e foi analisada a pontuação dos análogos em relação ao fármaco-modelo, valores menores ou similares à referência são aceitáveis e valores superiores não aceitáveis.

## Identificação das interações proteína-ligante

A afinidade dos cinco melhores ligantes com os *pockets* de cada proteína alvo foi avaliada. Os três melhores complexos passaram por inspeção visual, que em seguida foi documentada. Este processo foi realizado por meio do software PyMOL Molecular Graphics System (DELANO, 2002) para gerar imagens dos complexos e o Discovery Studio Visualizer (DSV) v. 20.1.0.19295 (BIOVIA, 2017) para visualizar as interações bidimensionais da proteína-ligante.

No PyMOL Molecular Graphics System (DELANO, 2002), foi utilizado o script *YRB.py* (HAGEMANS et al., 2015) para colorir modelos estruturais de proteínas em nível atômico. Os átomos de carbono não ligados aos átomos de nitrogênio ou oxigênio são coloridos de amarelo, os oxigênios carregando as cargas negativas no glutamato e aspartato em vermelho e os nitrogênios carregando as cargas positivas de lisina e arginina em azul, enquanto todos os átomos restantes são brancos. A coloração reflete as cargas típicas em pH fisiológico e não considera o potencial ambiente químico diferente em alguns centros ativos, portanto, a histidina foi sempre representada sem carga.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os 147 ligantes modelo-similar resultantes do processo de preparação, tiveram a afinidade testada contra 845 *pockets* de 343 conformações diferentes de 23 classes de proteína alvo de SARS-CoV-2.

No total, 108.866 ancoragens foram identificadas; destas, 100.641 tiveram afinidade Kcal/mol melhor que à Fluvoxamina, ou seja, com valores mais negativos. Por outro lado, 8.225 complexos apresentaram afinidade Kcal/mol mais positiva que a média do fármaco-modelo.

A afinidade do fármaco-modelo foi maior com a proteína Spike e a conformação com maior afinidade foi a estrutura 7CN9 (Tabela 3), com -8.5 Kcal/mol de energia liberada na interação ligante-proteína. Os seis melhores complexos que apresentaremos possuem afinidade superior a -12.20 quilocalorias por mol (Tabela 4), estes são: cid87563419 (A1) e Spike; cid124159999 (A2) e nsp3; cid124159931 (A3) e nsp3; cid124159931 (A3) e Spike; cid117700608 (A4) e Spike, e, cid16746718 (A5) e Spike. Os compostos A1, A3, A4 e A5 demonstraram ter afinidade com diferentes conformações da glicoproteína spike de SARS-CoV-2.

**Tabela 3** - Comparação dos resultados de *docking* molecular

Compostos	ID	Proteína	PDB	<i>Pocket</i>	Kcal/mol
Fluvoxamina	FM	Spike	7CN9	257	-8.5
Análogo 1	A1	Spike	7CN9	254	-12.90
Análogo 1	A1	Spike	7CN9	257	-12.90
Análogo 2	A2	nsp3	7KR1	3	-12.50
Análogo 3	A3	nsp3	7KR1	3	-12.30
Análogo 3	A3	Spike	7DK3	206	-12.30
Análogo 4	A4	Spike	7JWB	151	-12.30
Análogo 5	A5	Spike	7DCX	221	-12.20

ID: identificação dos compostos em siglas; Proteína: a classe de proteína utilizada no *docking*; PDB: estrutura tridimensional da proteína utilizada no *docking*; *Pocket*: a cavidade da proteína utilizada no *docking*; Kcal/mol: quilocalorias por moles liberadas durante interação ligante-proteína.

Na análise da farmacocinética dos cinco compostos com melhor resultado de *docking* (Tabela 4) a partir dos dados obtidos na plataforma pkCSM, é possível perceber que todos os análogos (diferentemente da Fluvoxamina) violam a regra de Lipinski e Veber (RO5), pois, assumem: logP maior que 4,15, número de ligações rotacionáveis maior que 10 e área de superfície polar maior que 140 Å<sup>2</sup>, o que confere a esses compostos característica inflexível, podendo interferir na passagem destes candidatos a fármacos através das membranas, já que esta é uma importante característica para o transporte intramembranar de fármacos (CLARK; PICKETT, 2000; VEBER et al., 2002).

**Tabela 4** - Resultado da análise farmacocinética dos compostos

Propriedades dos compostos							Análise ADMET
ID	Peso molecular (g/mol)	logP	Ligações com livre rotação	Aceptores	Doadores	Área de Superfície (Å <sup>2</sup> )	Pontuação
FM	318.339	3.2015	9	4	1	127.629	4,231
A1	909.994	8.2187	18	9	4	375.058	3,1334
A2	747.943	8.608	11	7	2	318.398	3,0539
A3	972.945	6.3943	14	10	4	385.712	3,8533
A4	1.023.986	8.7788	20	16	1	420.145	5,106
A5	2.019.545	8.0396	30	50	26	797.759	4,1235

logP: Coeficiente de partição. Pontuação: Somatória dos valores de inclusão e exclusão dos parâmetros obtidos do PKCSM. Em verde, estão representados os valores aceitáveis de acordo com a análise dos parâmetros.

Todos os compostos fármaco-similares violam o peso molecular limite de < 500 g/mol. Quando analisados os grupos aceptores de hidrogênio ( $\leq 10$ ), os compostos A4 e A5 violam esta regra; apresentando este último, 26 grupos doadores de hidrogênio, cerca

de 5 vezes à regra ( $\leq 5$ ). Este conjunto de características são primordiais para considerar as moléculas como promissoras a fármacos, por apresentarem boa biodisponibilidade por administração oral (LIPINSKI et al., 1997; VEBER et al., 2002).

Por apresentar um maior número de violações, o composto A5 foi retirado das análises posteriores. Por outro lado, ao avaliar os parâmetros de absorção intestinal, os compostos similares ao fármaco-modelo obtiveram valores acima de 30% (valor mínimo de absorção no intestino delgado), em sua maioria, sendo eles: FM: 90.69%; A1: 35.27%; A2: 100%; A3: 68.83%; A4: 100% e A5: 0%.

Na análise de hepatotoxicidade, os análogos A1, A3 e A4 demonstraram ter caráter hepatotóxico, diferentemente do fármaco-modelo, porém, este não é um impedimento individual para utilização destes compostos como fármacos, pois, é considerada como reação adversa e está vinculada a fatores de risco, como: predisposição particular do organismo, idade, sexo, consumo de álcool, uso concomitante de outras drogas, doença anterior ou subjacente, fatores genéticos e ambientais (PANIAGUA; AMARILES, 2018).

Em adição, na avaliação geral dos 29 parâmetros computacionais de biodisponibilidade dos compostos (Tabela 4), apenas o composto A4 teve pontuação superior de 5,106 ao fármaco-modelo (fator de exclusão), e por isto, foi retirado das análises posteriores.

Portanto, para realizar a inspeção visual e das interações químicas presentes entre a proteína-ligante, foram escolhidos três complexos. Por ser o análogo com melhor valor em quilocalorias por mol (-12,90) em dois complexos, o composto A1 foi escolhido, e, logo em seguida foi realizada análise da drogabilidade dos bolsões da glicoproteína Spike.

Na análise dos *pockets* 254 e 257, foi observado que o bolsão 254 apresentou drogabilidade de 0.9377; por outro lado, o bolsão 257 teve drogabilidade de 0.6522. Com este resultado, foi escolhido o complexo A1 e Spike 7CN9 com interação situada no *pocket* 254 (LE GUILLOUX; SCHMIDTKE; TUFFERY, 2009).

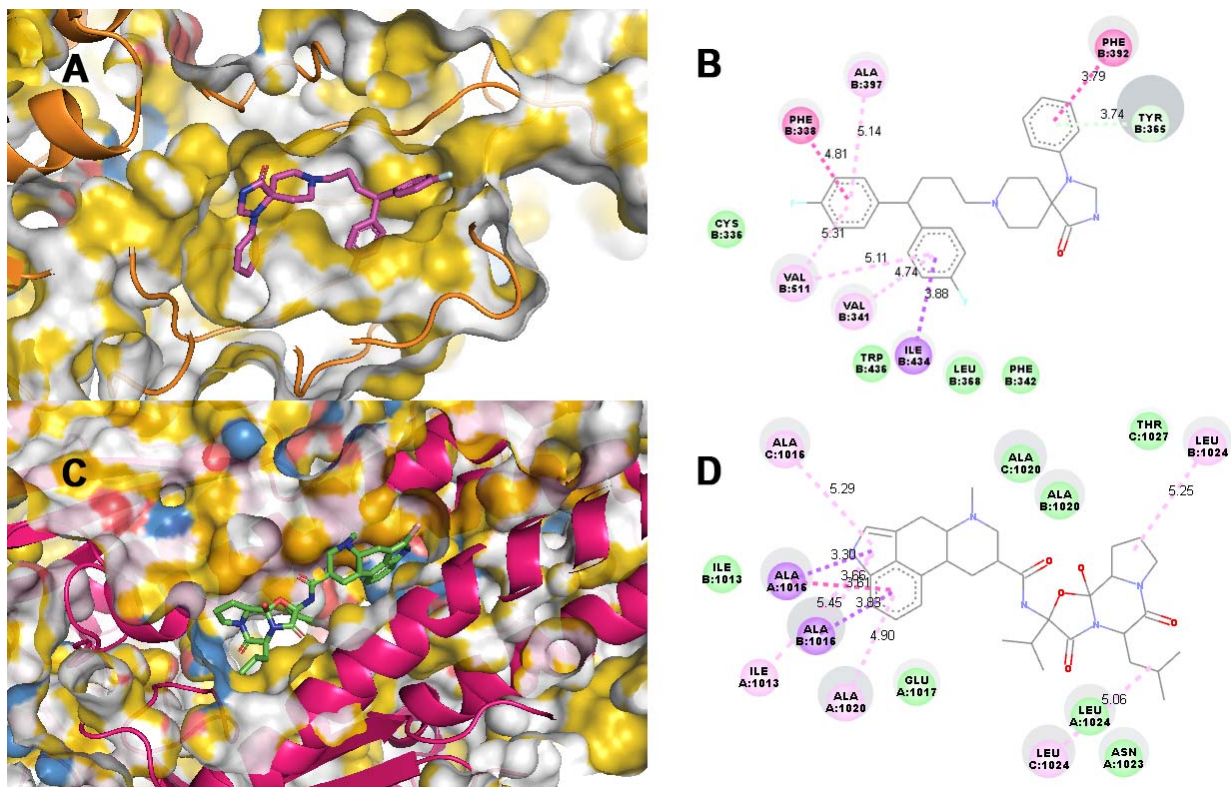
Como segundo e terceiro complexos, optou-se pelo análogo A3 por apresentar energia de ligação de -12.30 quilocalorias por mol em duas classes de proteína distintas, a glicoproteína Spike 7DK3 e *pocket* 206, e, a proteína não estrutural 3 (NSP3) e *pocket* 3.

Na inspeção visual, os fármacos A1 e A3 se ancoraram a bolsões internos, de ambas as conformações da espícula de SARS-CoV-2 (Figura 2): o composto A1 na porção superior



externa (Fig. 2A), enquanto o análogo A3 foi encontrado em cavidade na porção transmembrana (Fig. 2C).

**Figura 2** - Análogos à Fluvoxamina em diferentes *pockets* da Glicoproteína Spike



A: Análogo 1 no bolsão 254 da proteína; B: Interações A1 e resíduos aminoacídicos de Spike; C: Análogo 3 no bolsão 206 da proteína; D: Interações A3 e resíduos aminoacídicos de Spike. Os números expressos em B e D são as distâncias em Angstroms dos resíduos de aminoácidos e o grupo funcional o qual interage; Os círculos na escala de cinza, representam a área de superfície acessível à solvente, quanto mais escuro, mais acessível é a área; As esferas e tracejados coloridos representam o tipo de interação entre o fármaco-ligante, van der Waals: verde menta suave (#9aff9f); ligação de hidrogênio doadora  $\pi$ : verde pálido (#dffedc); ligação covalente sigma  $\pi$ : roxo (#c964ff); ligações alquil e  $\pi$  alquil: rosa claro (#ffc8ff); ligações não covalentes  $\pi$ - $\pi$  T-shaped (em forma de T),  $\pi$ - $\pi$  stacked (empilhada) e amida- $\pi$  stacked (empilhada): rosa pink (#ff64c9).

O composto A1 está situado numa região extremamente conservada da proteína spike de coronavírus que infectam humanos. Esta região foi relatada por Toelzer e colaboradores (2020) por apresentar um *pocket* de ligação de ácido linoléico (LA), que, de acordo com o grupo de pesquisa, estaria relacionado a remodelação lipídica relatada em coronaviroses, conferindo um mecanismo independente de desregulação imunológica e inflamação através do sequestro de LA por SARS-CoV-2.

Ademais, foi observado que este ácido graxo livre compartilha com A1, interação com os aminoácidos CYS 336, TRP 436 e LEU 368 (TOELZER et al., 2020). O análogo A3 está próximo a zona de clivagem das subunidades S1 e S2 da spike, protagonizada pelas proteases furina, em camundongos; e, a serina protease transmembrana 2 (TMPRSS2), em humanos, esta última é responsável pela fusão viral à membrana do hospedeiro (HUGGINS, 2020). Entretanto, não foi observado na literatura, interação com aminoácidos comuns às proteases e o composto A3 (VARDHAN; SAHOO, 2021).

Ao analisar os tipos de interações entre o composto A1 e os resíduos de aminoácidos da proteína (Fig. 2B), constatou-se, um total de onze interações (Fig. 2B), destas, foram observadas: quatro interações de van der Waals nos aminoácidos CYS 336, TRP 436, LEU 368, e PHE 342; uma ligação covalente sigma  $\pi$  em ILE 434; e uma ligação de hidrogênio doadora  $\pi$  em TYR 365. Por outro lado, no composto A3 foram observadas quinze interações (Fig. 2D), dentre estas, sete interações de van der Waals em ILE 1013; GLU 1017; LEU 1024; ASN 1023; THR 1027, e duas em ALA 1020; em adição, duas ligações covalentes sigma  $\pi$  nos resíduos do aminoácido ALA 1016. Neste caso, devido a presença de ligações covalentes aliadas a múltiplas interações fracas, o ligante A3 possivelmente teria maior estabilidade na ligação com a proteína S de SARS-CoV-2 (LODISH et al., 2000).

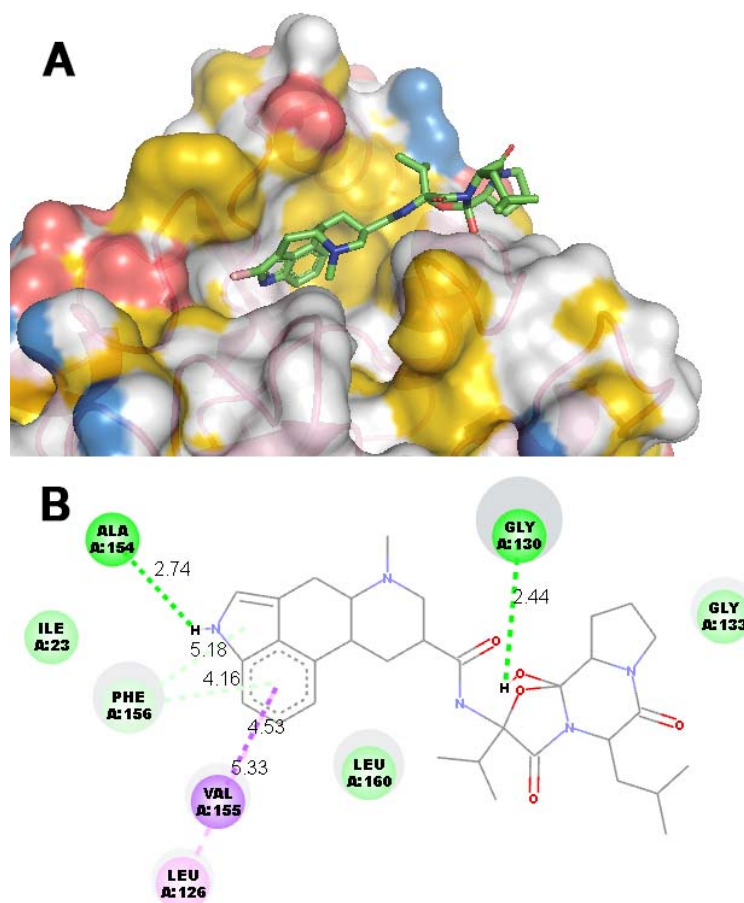
Na identificação visual do análogo A3 e a proteína não estrutural 3 de SARS-CoV-2 (Figura 3), observou-se a ancoragem do fármaco em uma cavidade externa da proteína (Fig. 3A). Esta cavidade é, em sua maioria, alças e está situada no domínio macro (Mac1) da estrutura trimérica nsp3 (FRICK et al., 2020). O domínio Mac1, originalmente denominado ADP-ribose-1-fosfatase (ADRP), é extremamente conservado em vários organismos vivos inclusive em SARS-CoV e SARS-Cov-2, e, de acordo com Li et al. (2021) os macros CoVs podem mediar a resistência à resposta do interferon antiviral (IFN-1), e é capaz de inibir a expressão de genes relacionados à imunidade inata (ALHAMMAD et al., 2021).

Além disso, foi comprovado que a deleção deste domínio diminuiu a atividade enzimática de PLpro, indicando que Mac1 desempenha um papel importante na manutenção da estabilidade do domínio catalítico (PLpro) (LI et al., 2021), que atua junto à protease principal de SARS-CoV-2 na hidrólise das poliproteínas ORF em proteínas não estruturais relacionadas à patogênese e replicação viral (KLEMM et al., 2020). Os aminoácidos ILE 23, ALA 154, PHE 156, VAL 155, LEU 126, LEU 160 e GLY 130

identificados na interação NSP3 e A3, correspondem com resíduos aminoacídicos do sítio ativo de Mac1 já caracterizados (HARKE; DIAWARA, 2021).

Em adição, ao avaliar os tipos de interações presentes na ligação proteína-ligante (Fig. 4B), averiguou-se a existência de nove interações, dentre elas: três interações de van der Waals nos resíduos aminoacídicos de ILE 23, LEU 160, e GLY 133; duas ligações de hidrogênio convencional em ALA 154 e GLY 130; uma ligação covalente sigma  $\pi$  em VAL 155; e duas ligações de hidrogênio doadora  $\pi$  em PHE 156.

**Figura 3** - Visualização do composto A3 e proteína não estrutural 3 (nsp3)



A: Análogo 3 no bolsão 3 da NSP3; B: Interações entre análogo e resíduos da proteína. Os números expressos em B são as distâncias em Angstroms dos resíduos de aminoácidos e o grupo funcional o qual interage; Os círculos na escala de cinza, representam a área de superfície acessível à solvente, quanto mais escuro, mais acessível é a área. As esferas e tracejados coloridos representam o tipo de interação entre o fármaco-ligante, van der Waals: verde menta suave (#9aff9f); ligação de hidrogênio convencional: verde limão (#00ff03); ligação de hidrogênio doadora  $\pi$ : verde pálido (#dffedc); ligação covalente sigma  $\pi$ : roxo (#c964ff); ligação  $\pi$  alquil: rosa claro (#ffc8ff).

## CONCLUSÃO

Os ligantes modelo-similar de fluvoxamina, apresentam afinidade não-específica com as vinte e três classes de proteínas de SARS-CoV-2 e a maior parte das ancoragens mostra afinidade superior quando comparado ao fármaco-modelo.

Os seis compostos fármaco-similares selecionados, apresentam características diferentes à fluvoxamina pois violam a R05. Este comportamento pode afetar a lipossolubilidade e biodisponibilidade por administração oral dos fármacos, por isso a via de administração deve ser repensada.

Observa-se dentre os compostos modelo-similares valores inferiores de absorção intestinal, em sua maioria, quando comparados à fluvoxamina. Em adição, os análogos apresentam caráter hepatotóxico o que é um resultado divergente ao fármaco-modelo. Todavia, estes resultados não impedem a utilização e atividade farmacológica dos compostos. Testes complementares precisam ser realizados.

Baseado no exposto, os compostos A1 e A3 foram selecionados por apresentarem resultados mais significativos, quando comparados aos outros 3 análogos. A primeira molécula apresenta interação mais negativa que o fármaco-modelo e se liga à Spike em região extremamente conservada e relacionada a um mecanismo independente de desregulação imunológica e inflamação (TOELZER et al., 2020).

Por outro lado, o terceiro análogo interage com as proteínas Spike e nsp3 com valores significativos de interação. Nota-se neste último que, as interações nsp3 e ligante estão compreendidas em sítio ativo da proteína, mais especificamente no domínio Mac1 que se mostra importante na replicação viral e na inibição do estado antiviral das células do hospedeiro (ALHAMMAD et al., 2021; KLEMM et al., 2020). Deste modo, os compostos A1 e A3 se apresentam como moléculas com potencial ação antiviral contra SARS-CoV-2.

## Perspectivas

Os análogos são promissores por se ligarem em bolsões localizados em regiões importantes na penetração e biossíntese viral. Por isso, os análogos 1 e 3 são candidatos ideais para otimização da estrutura por meio de desenho racional e síntese *in-house*, bem como futuros testes *in vitro* e de fase clínica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHARYA, Atanu et al. Supercomputer-based ensemble docking drug discovery pipeline with application to COVID-19. **Journal of chemical information and modeling**, v. 60, n. 12, p. 5832-5852, 2020.

ALDEWACHI, Hasan et al. High-throughput screening platforms in the discovery of novel drugs for neurodegenerative diseases. **Bioengineering**, v. 8, n. 2, p. 30, 2021.

ALHAMMAD, Y. M. O. et al. The SARS-CoV-2 Conserved Macrodomain Is a Mono-ADP-Ribosylhydrolase. **Journal of virology**, v. 95, n. 3, 13 jan. 2021.

BERNSTEIN, F. C. et al. **The protein data bank: A computer-based archival file for macromolecular structures** *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 1978. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/0003-9861\(78\)90204-7](http://dx.doi.org/10.1016/0003-9861(78)90204-7)>

BIOVIA, D. S. Discovery studio visualizer. **San Diego, CA, USA**, v. 936, 2017.

CANDIDO, D. D. S. et al. Routes for COVID-19 importation in Brazil. **Journal of travel medicine**, v. 27, n. 3, 18 maio 2020.

CHEN, N. et al. **Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study** *The Lancet*, 2020. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30211-7](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30211-7)>

CLARK, D. E.; PICKETT, S. D. **Computational methods for the prediction of “drug-likeness”** *Drug Discovery Today*, 2000. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/s1359-6446\(99\)01451-8](http://dx.doi.org/10.1016/s1359-6446(99)01451-8)>

DELANO, W. L. Pymol: An open-source molecular graphics tool. **CCP4 Newsletter on protein crystallography**, 2002.

FLORENCE, L. S.; JÜRGEN, B. New Methodologies for Ligand-Based Virtual Screening. **Current pharmaceutical design**, v. 11, n. 9, p. 1189–1202, 31 mar. 2005.

FORLI, S. et al. Computational protein–ligand docking and virtual drug screening with the AutoDock suite. **Nature protocols**, v. 11, n. 5, p. 905–919, 14 abr. 2016.

FRICK, D. N. et al. Molecular Basis for ADP-Ribose Binding to the Mac1 Domain of SARS-CoV-2 nsp3. **Biochemistry**, v. 59, n. 28, p. 2608–2615, 21 jul. 2020.

GÓMEZ, C. E.; PERDIGUERO, B.; ESTEBAN, M. Emerging SARS-CoV-2 Variants and Impact in Global Vaccination Programs against SARS-CoV-2/COVID-19. **Vaccines**, v. 9, n. 3, 11

mar. 2021.

HAGEMANS, D. et al. A script to highlight hydrophobicity and charge on protein surfaces. **Frontiers in molecular biosciences**, v. 2, p. 56, 13 out. 2015.

HARKE, S. N.; DIAWARA, A. Warfarin could play a key role in preventing the thrombotic complications in severe COVID-19 patients by suppressing the activity of Nsp3's macrodomain of sars-cov-2: in silico study. **Int. J. Adv. Res. Biol. Sci**, v. 8, n. 4, p. 100–108, 2021.

HARRER, Stefan et al. Artificial intelligence for clinical trial design. **Trends in pharmacological sciences**, v. 40, n. 8, p. 577-591, 2019.

HODCROFT, E. B. **CoVariants: SARS-CoV-2 Mutations and Variants of Interest**. Disponível em: <<https://covariants.org/>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

HUGGINS, D. J. Structural analysis of experimental drugs binding to the SARS-CoV-2 target TMPRSS2. **Journal of molecular graphics & modelling**, v. 100, p. 107710, nov. 2020.

IRWIN, J. J.; SHOICHET, B. K. ZINC--a free database of commercially available compounds for virtual screening. **Journal of chemical information and modeling**, v. 45, n. 1, p. 177–182, jan. 2005.

JANG, W. D. et al. Drugs repurposed for COVID-19 by virtual screening of 6,218 drugs and cell-based assay. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 118, n. 30, 27 jul. 2021.

KIM, S. et al. PubChem Substance and Compound databases. **Nucleic acids research**, v. 44, n. D1, p. D1202–13, 4 jan. 2016.

KLEMM, T. et al. Mechanism and inhibition of the papain-like protease, PLpro, of SARS-CoV-2. **The EMBO journal**, v. 39, n. 18, p. e106275, 15 set. 2020.

LAVECCHIA, A.; DI GIOVANNI, C. Virtual Screening Strategies in Drug Discovery: A Critical Review. 2013.

LE GUILLOUX, V.; SCHMIDTKE, P.; TUFFERY, P. Fpocket: an open source platform for ligand pocket detection. **BMC bioinformatics**, v. 10, p. 168, 2 jun. 2009.

LI, M. et al. Structure of the multiple functional domains from coronavirus nonstructural protein 3. **Emerging microbes & infections**, v. 10, n. 1, p. 66–80, dez. 2021.

LIONTA, E. et al. Structure-based virtual screening for drug discovery: principles, applications and recent advances. **Current topics in medicinal chemistry**, v. 14, n. 16, p. 1923–1938, 2014.

LIPINSKI, C. A. et al. Experimental and computational approaches to estimate solubility and permeability in drug discovery and development settings. **Advanced drug delivery reviews**, v. 23, n. 1, p. 3–25, 15 jan. 1997.

LODISH, H. et al. **Noncovalent Bonds**. [s.l.] W. H. Freeman, 2000.

MORRIS, G. M. et al. Automated docking using a Lamarckian genetic algorithm and an empirical binding free energy function. **Journal of computational chemistry**, v. 19, n. 14, p. 1639–1662, 15 nov. 1998.

O'BOYLE, N. M. et al. Open Babel: An open chemical toolbox. **Journal of cheminformatics**, v. 3, p. 33, 7 out. 2011.

PANIAGUA, A. C.; AMARILES, P. Hepatotoxicity by Drugs. Em: MALANGU, N. (Ed.). . **Pharmacokinetics and Adverse Effects of Drugs**. Rijeka: IntechOpen, 2018.

PIRES, D. E. V.; BLUNDELL, T. L.; ASCHER, D. B. pkCSM: Predicting Small-Molecule Pharmacokinetic and Toxicity Properties Using Graph-Based Signatures. **Journal of medicinal chemistry**, v. 58, n. 9, p. 4066–4072, 14 maio 2015.

ROSEN, D. A. et al. Modulation of the sigma-1 receptor–IRE1 pathway is beneficial in preclinical models of inflammation and sepsis. **Science translational medicine**, v. 11, n. 478, 6 fev. 2019.

STAHURA, Florence L.; BAJORATH, Jürgen. New methodologies for ligand-based virtual screening. **Current pharmaceutical design**, v. 11, n. 9, p. 1189-1202, 2005.

SCANNELL, Jack W. et al. Diagnosing the decline in pharmaceutical R&D efficiency. **Nature reviews Drug discovery**, v. 11, n. 3, p. 191-200, 2012.

SUKHATME, V. P. et al. Fluvoxamine: A Review of Its Mechanism of Action and Its Role in COVID-19. **Frontiers in pharmacology**, v. 12, p. 763, 2021.

TOELZER, C. et al. Free fatty acid binding pocket in the locked structure of SARS-CoV-2 spike protein. **Science**, v. 370, n. 6517, p. 725–730, 6 nov. 2020.

TROTT, O.; OLSON, A. J. AutoDock Vina: improving the speed and accuracy of docking with a new scoring function, efficient optimization, and multithreading. **Journal of computational chemistry**, v. 31, n. 2, p. 455–461, 30 jan. 2010.

UL QAMAR, Muhammad Tahir et al. Structural basis of SARS-CoV-2 3CLpro and anti-COVID-19 drug discovery from medicinal plants. **Journal of pharmaceutical analysis**, v. 10, n. 4, p. 313-319, 2020.

VARDHAN, S.; SAHOO, S. K. Virtual screening by targeting proteolytic sites of furin and TMPRSS2 to propose potential compounds obstructing the entry of SARS-CoV-2 virus

into human host cells. **African journal of traditional, complementary, and alternative medicines: AJTCAM / African Networks on Ethnomedicines**, 12 abr. 2021.

VAMATHEVAN, Jessica et al. Applications of machine learning in drug discovery and development. **Nature reviews Drug discovery**, v. 18, n. 6, p. 463-477, 2019.

VEBER, D. F. et al. Molecular properties that influence the oral bioavailability of drug candidates. **Journal of medicinal chemistry**, v. 45, n. 12, p. 2615–2623, 6 jun. 2002.

WHO. **WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard**. Disponível em: <<https://covid19.who.int/>>. Acesso em: 26 mar. 2022.

YAMASHITA, F.; HASHIDA, M. In silico approaches for predicting ADME properties of drugs. **Drug metabolism and pharmacokinetics**, v. 19, n. 5, p. 327–338, out. 2004.

YU, R. et al. Computational screening of antagonists against the SARS-CoV-2 (COVID-19) coronavirus by molecular docking. **International journal of antimicrobial agents**, v. 56, n. 2, p. 106012, 1 ago. 2020.