



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

RAFAELLA MARIA DE FREITAS ESTRELA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS COALHADAS
INDUSTRIALIZADAS E ARTESANAIS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO
DE JOÃO PESSOA – PARAÍBA**

João Pessoa - Paraíba
2011

RAFAELLA MARIA DE FREITAS ESTRELA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS COALHADAS
INDUSTRIALIZADAS E ARTESANAIS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO
DE JOÃO PESSOA – PARAÍBA**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba em cumprimento às exigências para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof. Dr. Rita de Cássia Ramos do Egypto Queiroga

João Pessoa - Paraíba
2011

RAFAELLA MARIA DE FREITAS ESTRELA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS COALHADAS
INDUSTRIALIZADAS E ARTESANAIS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO
DE JOÃO PESSOA – PARAÍBA**

Aprovada em: _____/_____/_____

Banca Examinadora

Prof. Dra. Rita de Cássia Ramos do Egypto Queiroga
(Orientadora) Departamento de Nutrição / CCS / UFPB – Campus I

Prof. Dra. Maria Lúcia da Conceição
Departamento de Nutrição / CCS / UFPB – Campus I

Carlos Eduardo Vasconcelos de Oliveira
Doutorando em Nutrição / CCS / UFPE – Campus I

Rayssa Maria Bezerril Freire
Mestranda em Zootecnia do PPGZ / UFPB – Campus II

**O mais bonito de um sonho não é realizá-lo,
mas sim ter a coragem de sonhá-lo e ter a
certeza que irá conseguir.**

AGRADECIMENTOS

À Deus, por fazer com que as oportunidades apareçam em minha vida. Eu sei que Ele sempre está me ajudando, apesar de muitas vezes eu não entender por qual razão aconteceu determinado fato, no entanto, mais na frente, eu sempre entendo o motivo pelo qual eu passei por aquilo e percebo que foi o melhor para mim.

Ao meu avô, João Rodrigues Estrela, por me dar apoio no momento em que mais precisei na minha vida. Não tenho palavras para descrever o que isso representou para mim. Eu sei o quanto ele lutou para ter os seus filhos com título de graduação e imagino o tamanho da felicidade em ver todos os seus netos seguindo o mesmo caminho, por isso eu tenho grande admiração por esse homem batalhador.

Aos meus pais Ramiro Rodrigues Estrela e Taisa Auxiliadora de Freitas Estrela, que insistiram bastante para eu terminar a graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado), apesar da minha falta de vontade por estar desestimulada. Por isso, dedico a eles esse título. Tenho conhecimento de que, na medida do possível, eles sempre tentaram me oferecer tudo o que eu precisava e quis, por isso agradeço e espero tentar retribuir um dia.

À minha irmã Raissa de Lourdes de Freitas Estrela, por quem tenho grande admiração e carinho e sei que sempre está torcendo para que eu tenha sucesso em minha vida profissional.

À minha tia Rita de Cássia Ramos do Egypto Queiroga, pelo incentivo e orientação, dessa forma, criou motivação para eu continuar nessa luta em obter um desenvolvimento acadêmico. Sem ela, eu não conseguiria.

À professora Dra. Rita de Cássia Ramos do Egypto Queiroga, orientadora desta monografia, pela oportunidade que me ofereceu para terminar a graduação, aceitando me orientar e disponibilizando o seu tempo e laboratório para a realização das minhas pesquisas.

Aos amigos de laboratório Carlos Eduardo Vasconcelos, Camila Veríssimo de Sales, Andreza Moraes, Fabrícia França e Raissa Bezerril, que sempre me explicaram toda a metodologia, estrutura e funcionamento do laboratório. Eles me deram muito apoio e respondiam meus questionamentos no momento em que eu tinha dúvida. Por causa deles, foi muito mais fácil e

prazerosa a minha luta para a realização desse trabalho e o ambiente no laboratório foi sempre muito agradável com boas conversas.

Ao meu chefe Galdino Toscano de Brito Filho e aos colegas de trabalho Maria do Socorro Barbosa Magalhães, Maria do Carmo Santos e Yves Bernard Pereira Cavalcanti por me apoiar e compreender nesse período letivo acadêmico.

Às minhas amigas Sônia Cristina da Nóbrega C. dos Santos, Suellen Maria de Menezes Pinto e Vanessa Érika Ferreira Abrantes que me suportaram durante algum tempo no curso de graduação, mas que hoje descrevo essa relação como uma bela amizade. Sei que torcem pelo meu crescimento pessoal e profissional e o sentimento é recíproco.

SUMÁRIO

RESUMO.....	08
ABSTRACT.....	09
1.INTRODUÇÃO.....	10
2.REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 Leite.....	12
2.1.1 Produção e consumo de leite.....	13
2.2 Produtos fermentados.....	14
2.2.1 Iogurte.....	15
2.2.2 Leite fermentado ou cultivado.....	18
2.2.3 Leite acidófilo.....	18
2.2.4 Kefir.....	19
2.2.5 Kumys.....	20
2.2.6 Coalhada.....	20
2.3 Benefícios dos produtos fermentados.....	21
2.4 Embalagem e rotulagem dos produtos fermentados.....	24
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	26
3.1 Local e execução da amostragem.....	26
3.2 Método físico-químico.....	26
3.2.1 Determinação da umidade.....	27
3.2.2 Determinação do pH.....	27
3.2.3 Determinação da acidez em ácido láctico.....	28
3.2.4 Determinação do resíduo por incineração (cinzas).....	28
3.2.5 Determinação de proteínas.....	29
3.2.6 Determinação de glicídios redutores em lactose.....	30
3.2.7 Determinação de gordura.....	31
4 RESULTADO E DISCUSSÃO.....	32
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37

RESUMO

O leite apresenta um alto valor nutritivo, apresentando água, gordura, proteína, lactose e minerais na sua composição. Ele passou a fazer parte da alimentação humana a partir da domesticação do gado e com isso houve a fabricação de vários derivados como os produtos fermentados que são obtidos através da coagulação e diminuição do pH do leite, havendo fermentação realizada por bactérias ácido-lácticas, sendo uma microbiota específica para cada produto fermentado. A coalhada é um exemplo de produto fermentado, no qual a fermentação é realizada por cultivos individuais ou mistos de bactérias mesofílicas produtoras de ácido láctico. O objetivo deste trabalho foi analisar a composição físico-química de coalhadas comercializadas artesanais e industrializadas no município de João Pessoa-PB. Foram avaliadas três marcas de coalhadas artesanais e três marcas de coalhadas industrializadas. Foram determinados os teores de umidade, proteína, lipídeos, cinzas, acidez em ácido láctico e valor de pH. Todas as amostras de coalhadas comercializadas artesanais e industrializadas apresentaram valores de acidez adequados, no entanto, nenhuma marca de coalhada artesanal e apenas uma coalhada industrializada obteve uma porcentagem de proteína indicada pela legislação brasileira. O percentual de lipídeos, de acordo com a legislação, foi encontrado apenas em uma coalhada artesanal, porém, todas as marcas de coalhadas industrializadas estavam dentro dos padrões estabelecidos. Os valores de pH apresentaram-se alterado em duas marcas de coalhadas industrializadas e uma marca de coalhada artesanal. Considerando os resultados obtidos nesse estudo, é possível contribuir para um melhor esclarecimento da qualidade dos produtos aos órgãos públicos e consumidores.

Palavras chave: Derivados lácteos fermentados, Composição centesimal, Controle de qualidade

ABSTRACT

The milk has a high energy, with water, fat, protein, lactose and minerals in their composition. He became part of the food from the domestication of cattle and it was the manufacture of various fermented products like derivatives that are obtained through the coagulation and decreased pH of the milk, with fermentation conducted by lactic acid bacteria, and a microbiota specific to each fermented product. The curd is an example of the fermented product in which the fermentation is performed by single or mixed cultures of mesophilic bacteria producing lactic acid. The objective of this study was to analyze the physical and chemical composition of curd artisanal marketed and industrialized. We evaluated three brands of artisanal curds and three brands of industrialized. Analyses were performed for determination of moisture, pH, acidity, lactic acid, residue on ignition (ash) protids, reducing carbohydrates in lactose and fat. All samples of curds commercialized industrialized and craft had adequate amounts of acidity, however, a brand of artisanal curds and only one curds industrialized got a percentage of protein indicated by the Brazilian legislation. The percentage of fat, according to the law, was found only in a handmade yogurt, however, all brands of industrial curds were within the established standards. The pH had altered in two brands of industrialized curds and a brand of artisanal curds. Considering the results obtained in this study, it could contribute to a better clarification of the quality of the products to government agencies and consumers.

Keywords: Curd, Proximate Composition, quality control

1 INTRODUÇÃO

Os ruminantes estão entre os animais domésticos mais destacados por possuírem a função de produzir nutrientes com alto valor biológico. Ademais, há fabricação de lã, couro, e indubitavelmente considerados os principais, a carne e o leite, dessa forma, desempenha uma grande influência na economia (FREIRE, 2009).

O leite é um líquido composto por água, gordura, proteína, lactose e minerais (ADAMOWSKI et al., 2009). Ele é consumido pela humanidade desde os primeiros tempos da civilização por apresentar um alto valor energético, sendo considerado um alimento saudável (OLIVEIRA; GALLO; CARVALHO, 1994). Segundo Leite et al. (2002), o leite por ser um dos produtos mais completos do ponto de vista nutricional, é bastante utilizado como alimento básico na dieta humana em todas as faixas etárias.

Há vários lugares do mundo que pesquisam a fabricação de produtos provenientes do leite (LAXMINARAYANA; DASTUR, 1968). O leite por apresentar uma composição com alto teor de gordura, sólidos totais, proteínas, cálcio e fósforo, faz render, por exemplo, a produção de queijos, produtos fermentados, leite em pó, manteiga, leite matinzado, doce de leite e sorvetes (FAO, 1991). O conhecimento da composição química do leite é muito importante para a preparação de produtos lácteos, sendo eles fermentados ou não (VENTUROSO et al., 2007).

De acordo com o Decreto Nº 1.812 de 08 de fevereiro de 1996 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 1996), a gordura desidratada de leite, leite fermentado, refresco de leite, caseína, lactose, soro de leite em pó e lactoalbumina são considerados derivados do leite.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento através do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade define o leite fermentado como o produto obtido por coagulação e diminuição do pH do leite, na qual há fermentação que contribui na definição das características finais do produto, sendo realizada por uma ou mais bactérias ácido-lácticas, por exemplo, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium sp*, *Streptococcus salivarius subsp thermophilus*, entre outras (MAZIERO et al., 2011).

Existe uma ampla variedade de marcas que o mercado oferece aos consumidores de leite fermentado. Esse produto teve um crescente aumento de consumo durante os últimos anos (MAZIERO et al., 2011). O iogurte, leite acidófilo, kefir, kumys e coalhada são exemplos de derivados do leite chamados de leites fermentados (ZENEON et al., 2008).

O Decreto Nº 1.255 de 25 de junho de 1962, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 1962) entende por coalhada o produto resultante da ação de fermentos lácticos selecionados sobre o leite pasteurizado ou esterilizado.

Neste sentido, há necessidade de uma caracterização físico-química das coalhadas comercializadas industrializadas e artesanais do município de João Pessoa-PB diante da escassez de informação sobre esse produto, visando fornecer subsídios para produção de um produto de qualidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Leite

Segundo o Decreto Nº 1.812 de 08 de fevereiro de 1996 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA,1996), o leite é definido como o produto obtido pela ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene de animais sadios, bem alimentados e descansados.

O leite apresenta geralmente 87,0% de água, 3,6% de gordura, 3,6% de proteína, 4,5% de lactose, 0,8% de vitaminas e sais minerais, contudo, essa composição pode variar de acordo com a espécie, raça, alimentação do animal, tempo de gestação, intervalo entre as ordenhas, estresse ou ação de drogas medicamentosas (OLIVEIRA et al., 2010).

Existem vinte tipos de aminoácidos diferentes, no entanto, o corpo humano sintetiza apenas oito e nove aminoácidos em um adulto e uma criança, respectivamente. No leite pode-se encontrar todos os aminoácidos essenciais, que o organismo não é capaz de sintetizar, e bem como a lactose que é um carboidrato, a principal fonte de energia da nossa dieta, exclusivo do leite, sendo formada pela união de duas unidades, a galactose e a glicose, dessa forma, o leite se apresenta como um alimento de extrema importância, pois ele pode proporcionar um metabolismo adequado ao indivíduo. Ademais, a gordura do leite aparece em pequenos glóbulos apresentando principalmente triacilgliceróis envolvidos por uma membrana lipoprotéica (PAULA; CARDOSO; RANGEL, 2010).

As vitaminas e os minerais presentes nos leites são encontrados geralmente em pequenas quantidades, no entanto, apesar de apresentar pequenas quantidades de vitaminas, a composição vitamínica do leite é bastante diversificada, sendo considerada uma larga fonte para o fornecimento das vitaminas necessárias para o organismo. Estão presentes no leite as vitaminas A, D, E e K (associadas aos glóbulos de gordura), a vitamina C e aquelas pertencentes ao complexo B: tiamina (B1), riboflavina (B2) e niacina (B3). Em relação aos minerais que o leite apresenta são: cálcio, fósforo, cloro, sódio, potássio e magnésio em teores consideráveis, e ferro, alumínio, bromo, zinco e manganês em baixos teores (LONGO, 2006).

No comércio se encontram muitos derivados de leite, que são oriundos de vários métodos de obtenção e com diversas características, como sorvetes, sobremesas, queijos, manteiga e leites fermentados. Existe uma predominância de derivados de leite bovino no mercado, sendo a maioria dos produtos lácteos encontrados no mercado de origem bovina, no entanto, há também a utilização de outros leites com bons resultados para a fabricação de derivados do leite, por exemplo, o leite caprino e bubalino, que ambos são produzidos em diversas regiões brasileiras (FREIRE, 2009).

2.1.1 Produção e consumo de leite

O consumo do leite pelos homens iniciou-se 11.000 anos atrás com a domesticação do gado, sendo consumido fresco ou em forma de queijo e, apenas mais adiante, houve o aparecimento de laticínio como queijo, pois naquela época era muito difícil a conservação desse alimento. No entanto, a partir da Revolução Industrial na Europa em 1830 houve um desenvolvimento no transporte e uma modernização nos equipamentos industriais que permitiu um maior tempo de conservação dessa bebida e um processamento mais higiênico, proporcionando um aspecto mais saudável ao leite (OLIVEIRA et al., 2010).

De acordo com os dados do IBGE, o Brasil produziu 26,1 bilhões de litros de leite e a produtividade média do rebanho nacional foi de 1.237 litros/vaca/ano no ano de 2007, sendo a região Nordeste responsável em média anualmente por 2,7 bilhões de litros de leite (BOURROUL, 2008). No período de 2008-2009, uma pesquisa feita pelo IBGE para determinar a aquisição alimentar domiciliar *per capita* anual do leite e creme de leite demonstrou que o Brasil adquiriu 38,433 kg, sendo 37,957 kg somente na área urbana.

Conforme Carvalho (2009), o consumo de lácteos apresenta uma relação direta com a renda *per capita*, isto é, os países de renda mais alta possuem um maior consumo de derivados do leite por habitante e podemos também observar este fenômeno acontecer no Brasil, pois são nos estados brasileiros com maiores rendas que podemos ver os maiores consumos.

2.2 Produtos fermentados

De acordo com a legislação (BRASIL, 2000), leite fermentado é o produto resultante da fermentação do leite pasteurizado ou esterilizado, por fermentos lácticos próprios e é classificado em iogurte, leite fermentado ou cultivado, leite acidófilo, kefir, kumys e coalhada. Os diferentes tipos de leite fermentado devido à variação da microbiota responsável pelo processo de fermentação do leite (SILVA; OLIVEIRA, 2005). Essa microbiota deverá ser viável, ativa e abundante no produto final durante seu prazo de validade (ZENEON et al., 2008). A fermentação láctica é feita por bactérias chamadas lácticas (BL) que transformam os açúcares do meio em ácido láctico (PIARD et al., 2001) e, segundo Longo (2006), esse processo fermentativo aumenta a vida de prateleira do leite *in natura*, tornando o produto mais seguro e nutritivo.

Para garantir a estabilidade microbiológica, a porcentagem de ácido láctico no leite fermentado deve ser no mínimo 0,60% e o pH deve-se apresentar com uma variação de 3,5 até 4,5 (MAZIERO et al., 2011). Ademais, de acordo com a Instrução Normativa Nº 46 de 23 de outubro de 2007 (MAPA, 2007), os leites fermentados devem ser classificados segundo a sua matéria gorda em integral, parcialmente desnatado, desnatado ou com creme. Os leites fermentados integrais e com creme são aqueles cuja base láctea tenha um conteúdo de matéria gorda mínima de 3,0 g/100g e 6,0 g/100g, respectivamente, enquanto os leites fermentados parcialmente desnatados e desnatados apresentam uma matéria gorda máxima de 2,9 g/100g e 0,5 g/100g, respectivamente.

Conforme a Instrução Normativa Nº 46 de 23 de outubro de 2007 (MAPA, 2007), a composição dos leites fermentados está dividida em ingrediente obrigatório e opcional. O leite e o cultivo de bactérias lácticas são considerados ingredientes obrigatórios, enquanto os ingredientes opcionais são compostos por Leite concentrado, creme, manteiga, gordura anidra de leite ou butter oil, leite em pó, caseinatos alimentícios, proteínas lácteas, outros sólidos de origem láctea, soros lácteos, concentrados de soros lácteos, maltodextrinas, cultivos de bactérias lácticas subsidiárias, amidos ou amidos modificados em uma proporção máxima de 1% (m/m) do produto final, açúcares e/ou glicídios (exceto polialcoóis e polissacarídeos), frutas em forma de pedaços, polpa(s),

suco(s) e outros preparados à base de frutas e outras substâncias alimentícias, por exemplo, mel, coco, cereais, vegetais, frutas secas, chocolate, especiarias, café ou outras que podem ser sós ou combinadas. Esses ingredientes opcionais não-lácteos, sós ou combinados, deverão estar presentes em uma proporção máxima de 30% (m/m) do produto final.

Segundo pesquisa feita pelo IBGE, a aquisição alimentar domiciliar *per capita* anual no Brasil de leite fermentado no período de 2008 a 2009 foi de 0,718 kg, enquanto em toda a área do Nordeste e da Paraíba, respectivamente, foram de 0,439 kg e 0,193 kg (IBGE, 2010).

2.2.1 Iogurte

O iogurte, que é um leite fermentado e também chamado de coalhada medicinal, é uma associação dos microrganismos *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* que vivem em simbiose (BISCAIA et al., 2004). Segundo Teixeira et al. (2000), o iogurte apresenta uma composição rica em proteína, cálcio, fósforo, vitaminas e carboidratos e há um crescente consumo, pois, por ser um alimento saudável e nutritivo associado às suas propriedades sensoriais, ele tem sido aceito para todos os segmentos da sociedade. Esse produto é seis vezes mais digerível que o leite, possuindo valor terapêutico e dietético, além de restabelecer a flora intestinal (TENCHINI, 2003). O iogurte deve obter, no mínimo, 10^7 células viáveis por grama ou mL do produto desses microrganismos para ser considerado alimento probiótico (HAULY et al., 2005).

Houve um aumento significativo na produção de iogurte no Brasil nos últimos 20 anos. No ano de 2006, obteve-se uma média de fabricação de 400 mil toneladas por ano, representando 76% do total de produtos lácteos. Porém, de acordo com Santana et al. (2006), comparado com países como a Argentina, Uruguai e França que apresentam o consumo *per capita* do iogurte de 19 kg a 7 kg ao ano, o Brasil tem um baixo consumo de iogurte, pois seu consumo é de 3 kg por ano, enquanto, conforme pesquisa feita pelo IBGE, a aquisição alimentar domiciliar *per capita* anual do iogurte no período de 2008 a 2009 foi de 2,051 kg.

A sua comercialização deve apresentar refrigeração, não podendo a temperatura ultrapassar 10 °C para garantir a viabilidade celular (SILVA; OLIVEIRA, 2005). A fabricação pode ser natural ou batida, no qual apresentam uma coalhada firme e mexida, respectivamente (GIESE et al., 2010).

Ademais, para uma fabricação do iogurte de forma que obtenha um produto de qualidade, é necessário observar algumas etapas: composição físico-química da matéria-prima, as etapas de produção (tratamento térmico, cultura utilizada, temperatura de inoculação e incubação, resfriamento, embalagens, envase e acondicionamento) e as qualidades microbiológicas finais (BORGES, 2008). Dessa forma, faz com que seja preciso tomar alguns cuidados na fabricação do iogurte como analisar o leite rotineiramente no momento de sua recepção, determinar sua composição, fazer contagens microbiológicas e de células somáticas, analisar possíveis resíduos de antibióticos e medir a temperatura de recepção do leite (ORDÓNEZ et al., 2005).

Segundo Gouveia (2000), o leite deve ter sabor suave, ligeiramente adocicado e odor levemente ácido, com baixa contagem de células somáticas, não devendo conter colostro e também não proveniente de animais acometidos de doenças, como mastite, brucelose e aftosa. Ele deve ser isento de antibióticos, resíduos de carrapaticidas, sanitizantes, pesticidas e não apresentar sujidades (pêlos, resíduos, areia).

O leite deve ser submetido a um tratamento térmico, no qual há elevação da temperatura do produto acima da máxima de sobrevivência dos microrganismos prejudiciais, e mantendo-a constante por um período determinado (TENCHINI, 2003). Esses microrganismos podem causar doenças como tuberculose, brucelose, viroses e cólera (GOUVEIA, 2000). Logo, através desse tratamento térmico, pode-se aumentar a vida útil do produto e melhorar a ação da cultura láctea utilizada, ajudando na uniformização do derivado (BORGES, 2008).

Conforme Ordóñez et al. (2005), após o tratamento térmico, ocorre a inoculação da cultura láctea, que pode ser formada por meio de um ou mais tipos de microrganismos selecionados através da sua capacidade de produção de ácido láctico a partir da lactose e outros metabólicos, sendo o

Streptococcus thermophilus e *Lactobacillus bulgaricus* os microorganismos utilizados no iogurte.

Em seguida à inoculação, as culturas são incubadas em condições adequadas ao seu crescimento. A temperatura ideal de incubação é de 45 °C para a maioria das cepas de *Lactobacillus bulgaricus*, enquanto para os *Streptococcus thermophilus* a temperatura ótima é de 39 °C. Logo, a temperatura ideal para incubar os microrganismos lácteos (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*), mantendo-se um equilíbrio entre as duas culturas, é de 42 °C, completando-se a fermentação em 4 horas (ORDÓNEZ et al., 2005).

Segundo Tenchini (2003), o iogurte deve ser imediatamente resfriado após a fermentação e o tempo gasto normalmente é de 20 até 30 minutos. Esse resfriamento tem a finalidade de frear a atividade da cultura iniciadora e suas enzimas para evitar que a fermentação prossiga e é considerada a etapa mais crítica na produção de iogurte (BORGES, 2008; ORDÓNEZ et al., 2005; TENCHINI, 2003).

De acordo com Robert (2008), o resfriamento deve ser feito assim que o produto atingir o grau de acidez desejado na fermentação, visto que o iogurte com baixa acidez, por exemplo, pH maior que 4,6, favorece a separação de soro pois a estrutura do gel não se apresenta suficientemente formada, enquanto, se o pH ocorrer abaixo de 4,0 o coágulo vai contrair por causa da redução da hidratação das proteínas, dessa forma, também haverá o dessoramento.

Para Oliveira (2006), são os microrganismos usados na fabricação dos produtos lácteos fermentados que desenvolvem a acidez, no qual ocorre a transformação da lactose em componentes metabólicos como o ácido láctico, apresentando um efeito inibitório das bactérias Gram-negativas, que são as responsáveis pelo detrimento do produto, logo as culturas lácticas aumentam a vida-de-prateleira do produto, por exemplo, durante o armazenamento sob refrigeração, o *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* produz ácido láctico que afeta a viabilidade das bactérias probióticas (DAMIN; OLIVEIRA, 2003). Conforme a Instrução Normativa N° 46, de 23 de outubro de 2007 (MAPA, 2007), a porcentagem de ácido láctico pode-se apresentar entre 0,6 até 1,5,

enquanto o pH, que está relacionado com a atividade metabólica das bactérias, pode variar de 3,6 até 4,2 (OLIVEIRA, 2006).

2.2.2 Leite fermentado ou cultivado

O leite fermentado ou cultivado tornou-se mais acessível ao consumidor, pois aumentou a oferta deste produto, tendo surgido várias marcas nos últimos anos no mercado nacional (MAZIERO et al., 2011). É definido, segundo a Instrução Normativa Nº 46, de 23 de outubro de 2007 (MAPA, 2007), como o leite fermentado que apresenta fermentação realizada por um ou mais cultivos de *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium sp*, *Streptococcus salivarius subsp thermophilus* e/ou outras bactérias ácido lácticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final.

No ano de 1966, chegou o primeiro leite fermentado com *Lactobacillus casei* no Brasil e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) aprovou em 2001 como o primeiro leite fermentado com alegações de propriedades funcionais e/ou de saúde (MAZIERO et al., 2011).

De acordo com a Instrução Normativa Nº 46 de 23 de outubro de 2007 (MAPA, 2007), a porcentagem de ácido láctico do leite fermentado ou cultivado integral poderá estar entre 0,6 e 2,0, a matéria gorda láctea (g/100g) deve ser entre 3,0 a 5,9 e no mínimo 2,9 de proteínas lácteas (g/100g).

2.2.3 Leite acidófilo

Através da fermentação do leite por *Lactobacillus acidophilus* obtém-se o leite acidófilo, no qual o leite deve ser esterilizado a 120 °C durante 15 minutos, em seguida, é realizado o inóculo ao nível de 3 a 5% com uma cultura ativa de *Lactobacillus acidophilus* e quando a acidez atingir 1%, o produto é resfriado e engarrafado. Pode ser utilizado o leite integral, semi-desnatado ou desnatado e adicionado de açúcar, mel, suco de tomate ou cenoura (PINTO et al., 1992).

Segundo os Padrões de identidade e qualidade de leites fermentados, regulamentado pela Resolução - RDC Nº 5 de 13 de novembro de 2000

(MAPA, 2000) e também conforme a Instrução Normativa Nº 46 de 23 de outubro de 2007 (MAPA, 2007), a porcentagem de ácido láctico do leite acidófilo poderá estar entre 0,6 e 2,0, a matéria gorda láctea (g/100g) do leite acidófilo integral deve ser entre 3,0 a 5,9 e no mínimo 2,9 de proteínas lácteas (g/100g).

2.2.4 Kefir

O kefir é também um leite fermentado originado da ação da microbiota natural presente nos grãos de kefir, sendo os grãos descritos como uma associação simbiótica de leveduras, bactérias ácido-láticas e bactérias ácido-acéticas, envoltas por uma matriz de polissacarídeos referidos como kefiran, e apresentam tamanhos entre 0,5 a 3,5 cm de diâmetro, volume de 0,5 a 20,0 mL/grão, forma irregular, amarelados ou esbranquiçados, no entanto, a composição microbiana desses grãos pode variar de acordo com a região de origem, o tempo de utilização, o substrato utilizado para proliferação dos grãos e as técnicas usadas em sua manipulação. Esse produto é ligeiramente efervescente, espumoso, economicamente acessível e apresentando fácil preparo.

Em um recipiente de vidro esterilizado, os grãos são adicionados e fermentados à temperatura ambiente (± 25 °C) durante 24 horas. Em seguida, são coados e o líquido resultante é o kefir. Ele pode ser consumido fresco ou maturado, que é uma fermentação secundária por 24 horas ou mais à temperatura de 10 °C, promovendo o crescimento de leveduras e, dessa forma, determina um sabor e aroma específico à bebida. Essa dupla fermentação do leite por bactérias e leveduras que ocorre no kefir tem como resultado a produção de uma bebida rica em ácidos láctico, acético e glicônico, álcool etílico, gás carbônico, vitamina B₁₂ e polissacarídeos. O ácido láctico age como um conservante natural, fazendo com que o kefir seja um produto biologicamente seguro (WESCHENFELDER et al., 2011).

Segundo os Padrões de identidade e qualidade de leites fermentados, regulamentado pela Resolução Nº 5 de 13 de novembro de 2000 (MAPA, 2000), a porcentagem de ácido láctico do kefir poderá estar entre 0,5 e 1,5, porém, conforme a Instrução Normativa Nº 46 de 23 de outubro de 2007

(MAPA, 2007), o kefir integral deve apresentar porcentagem de ácido láctico menor que 1,0, enquanto a matéria gorda láctea (g/100g) deve ser entre 3,0 a 5.9 e no mínimo 2,9 de proteínas lácteas (g/100g).

2.2.5 Kumys

Conforme os Padrões de identidade e qualidade de leites fermentados, regulamentado pela Resolução Nº 5 de 13 de novembro de 2000 (MAPA, 2000), o kumys é um leite fermentado no qual apresenta fermentação realizada pelos cultivos *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* e *Kluyveromyces marxianus*.

O kumys, segundo a Instrução Normativa Nº 46, de 23 de outubro de 2007 (MAPA, 2007), deve apresentar acidez maior que 0,7, a matéria gorda láctea (g/100g) do kumys integral deve ser entre 3,0 a 5.9 e no mínimo 2,9 de proteínas lácteas (g/100g).

2.2.6 Coalhada

De acordo com a Instrução Normativa Nº 46, de 23 de outubro de 2007 (MAPA, 2007), a coalhada é um produto cuja fermentação se realiza por cultivos individuais ou mistos de bactérias mesofílicas produtoras de ácido láctico.

A utilização do leite na forma dos derivados representa um incremento da renda familiar (FREIRE, 2009). A coalhada é um grande exemplo nesse aspecto, pois muitas quitandas e restaurante presente em diferentes bairros da cidade de João Pessoa oferta esse produto artesanalmente, enquanto a coalhada industrializada pode ser encontrada nas prateleiras dos supermercados.

Segundo os Padrões de identidade e qualidade de leites fermentados, regulamentado pela Resolução - RDC Nº 5 de 13 de novembro de 2000 (MAPA, 2000), a porcentagem de ácido láctico da coalhada poderá estar entre 0,5 e 1,5, no entanto, de acordo com a Instrução Normativa Nº 46 de 23 de outubro de 2007, a coalhada integral deve apresentar 3,0 a 5,9 de matéria

gorda láctea (g/100g), no mínimo 2,9 de proteínas lácteas (g/100g) e a porcentagem de ácido láctico da coalhada deve variar entre 0,6 e 2,0.

2.3 Benefícios dos produtos fermentados

Havia uma prevalência de hábitos alimentares inadequados nos países desenvolvidos, no qual existia um exagerado consumo de gorduras e açúcares acompanhado de uma grande diminuição na ingestão de fibras, vitaminas e sais minerais que podem ocasionar doença crônico-degenerativa. Porém, houve um aumento na conscientização da população sobre a relação existente entre alimentação e saúde, fazendo com que a indústria desenvolvesse a produção de alimentos com características nutricionais e tecnológicas adequadas, além de componentes que apresentem funções biológicas com a intenção de promover um melhoramento na saúde (FUCHS et al., 2005).

Um dos exemplos de alimentos funcionais são os probióticos que são microorganismos viáveis que, quando introduzidos nos animais ou humanos, afetam benéficamente a saúde, pois promove um balanço da microbiota intestinal, sendo *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* as espécies mais comuns como probióticos (FUCHS et al., 2005). Segundo Zacarchenco et al. (2004), a adição de bactérias probióticas no leite fermentado é uma atividade muito comum que ocorre nos laticínios, pois, devido à falta de atividade proteolítica, as bactérias probióticas crescem lentamente no leite (DAMIN; OLIVEIRA, 2003).

O controle da microbiota intestinal, a diminuição da população de patógenos; a viabilidade da digestão da lactose em indivíduos intolerantes a este carboidrato; a estimulação do sistema imune; o alívio da constipação; a diminuição do risco de câncer de cólon, das doenças cardiovasculares, das concentrações plasmáticas de colesterol e dos efeitos anti-hipertensivos são alguns dos efeitos benéficos relacionados à presença de bactérias lácticas que o leite fermentado promove ao organismo que o consome (SILVA; OLIVEIRA, 2005).

O leite fermentado que apresenta fermentação realizada por culturas probióticas de *Lactobacillus casei* tem diversos benefícios à saúde, pois ameniza a intolerância à lactose, inibe a adesão de microorganismos

patogênicos à mucosa intestinal prevenindo a diarreia e estimulam o sistema imune (MAZIERO et al., 2011).

O kefir é um exemplo de leite fermentado que, por possuir composição microbiológica e química, demonstra característica probiótica e, conseqüentemente, produz efeitos benéficos à saúde por promover um equilíbrio microbiano intestinal. Além disso, é considerado um produto de alta digestibilidade devido à natureza da coalhada do kefir, na qual as proteínas sofreram desnaturação em vários graus durante a fermentação, dessa forma, apresenta-se uma coalhada de partículas finamente divididas e facilmente penetradas pelos sucos gástricos (WESCHENFELDER et al., 2011).

Quanto ao iogurte, ele ficou conhecido por todo o mundo após estudos que mostraram os seus benefícios, por exemplo, o biólogo russo Llia Metchnikoff (1910) estudou as tribos das montanhas da Bulgária, no qual apresentavam o iogurte como um componente básico da sua dieta e percebeu que eles tinham um alto índice de longevidade. No iogurte podemos encontrar proteínas, cálcio, zinco, vitamina A e vitaminas do complexo B que proporcionam energia e oxigenam as células. A vitamina A melhora a saúde da pele, da visão, das unhas e dos cabelos. Esse produto contribui também para o fortalecimento dos ossos e do sistema nervoso, combate mau hálito, cáries e problemas na gengiva, além de ajudar na produção de anticorpos, hormônios e enzimas que são importantes para o metabolismo, contribuindo para reforçar o sistema imunológico e retardar o envelhecimento (BARBOSA et al., 2010).

No entanto, o iogurte, que é muitas vezes utilizado como sobremesa após a refeição salgada, não é aconselhado para crianças a partir do terceiro mês, pois contém corantes que interferem na absorção de ferro e o leite fermentado, que é usado para substituir a refeição láctea, encontra-se com uma composição bastante diferenciada do leite, apresentando um menor teor de proteínas, lipídios, e cálcio e maior de hidratos de carbono (SPINELLI et al., 2001).

Ademais, a lactose, que é um carboidrato presente no leite, é bastante usada no meio industrial, sendo sua principal utilização como ingrediente em fórmulas infantis e na indústria farmacêutica, como excipiente de medicamentos, e na forma natural, que é utilizada como substrato para a fermentação por microrganismos selecionados, dessa forma, há procedência

de vários produtos, por exemplo, a bebida láctea fermentada (OLIVEIRA, 2006).

A lactase é uma enzima intestinal que hidrolisa a lactose liberando seus componentes monossacarídicos para absorção na corrente sanguínea. Durante o período neonatal e de lactância em todas as espécies de mamíferos, a lactase apresenta uma alta atividade, porém, sua concentração começa a cair na época do desmame e seu nível é mantido baixo com o decorrer dos anos de vida do indivíduo (BARBOSA; ANDREAZZI, 2011). Aproximadamente 10.000 anos a.C., todos dos indivíduos adultos apresentavam intolerância à lactose, no entanto, com a domesticação do gado, o leite animal foi utilizado pelas pessoas para substituir o leite materno para as crianças e depois para os adultos. Logo, aconteceram desvios genéticos que ocasionou na persistência da atividade da lactase, dessa forma, a tolerância à lactose se desenvolveu como uma mutação genética (LONGO, 2006).

Com ausência de lactase, a lactose é fermentada a ácido láctico, metano (CH₄) e gás hidrogênio (H₂). O gás produzido promove uma sensação de desconforto por distensão intestinal e pelo incômodo problema de flatulência e o ácido láctico é osmoticamente ativo e puxa água para o intestino, assim como a lactose não digerida, provocando diarreia. As pessoas que apresentam esse problema são denominadas intolerantes à lactose e a quantidade de lactose que irá causar esse distúrbio varia de organismo para organismo, dependendo da dose de lactose ingerida, o grau de deficiência de lactase e a forma de alimento consumido (BARBOSA; ANDREAZZI, 2011).

Dessa forma, a aplicação da lactose em produtos alimentícios é muito restrita devido à sua baixa digestibilidade e solubilidade, evidenciada por sua tendência em cristalizar, logo a indústria de alimentos usa apenas uma pequena fração da lactose na fabricação de produtos alimentícios, sendo a maior utilização desse carboidrato na produção de produtos não comestíveis (OLIVEIRA, 2006).

Os produtos lácteos fermentados e leite com baixo teor de lactose têm sido indicados para indivíduos que apresentam intolerância à lactose, sendo o iogurte, entre os produtos lácteos fermentados, o que encontramos melhor tolerância, devido à alta atividade da lactase presente nos microrganismos usados na produção do iogurte, que são normalmente *Lactobacillus delbrueckii*

subsp. *bulgaricus* e *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, comparados com outras bactérias produtoras de ácido láctico (LONGO, 2006).

2.4 Embalagem e rotulagem dos produtos fermentados

A embalagem tem como principal objetivo o fornecimento de informações e proteção do produto. O consumidor deve encontrar informações sobre a origem do produto, ingredientes, instruções de uso e data de validade. Essa embalagem deve ser opaca para proteger o produto da luz, a danos físicos que podem acontecer durante o transporte e armazenamento e impermeáveis aos corantes, sabores, odores do ambiente, oxigênio, ser resistente a acidez do iogurte, à umidade, e contaminantes externos, por exemplo, os fungos e leveduras que podem inviabilizar o consumo do produto (FREIRE, 2009).

Toda a embalagem deve apresentar uma rotulagem que, segundo a Instrução Normativa nº 22 de 24 de novembro de 2005, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2005), rotulagem é toda inscrição, legenda, imagem ou toda matéria descritiva ou gráfica que seja escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em relevo ou litografada, ou colada sobre a embalagem. A rotulagem de produto de origem animal embalado deve apresentar, obrigatoriamente, o nome do produto destacado no painel principal do rótulo, lista de ingredientes, conteúdos líquidos, identificação da origem, a marca comercial do produto, nome ou razão social e endereço do estabelecimento fabricante ou do importador, no caso de produtos de origem animal importado, contendo carimbo oficial da Inspeção Federal, categoria do estabelecimento, de acordo com a classificação oficial quando do registro do mesmo no DIPOA, CNPJ, conservação do produto, identificação do lote, data de fabricação, prazo de validade, composição do produto, indicação da expressão: registro no Ministério da Agricultura SIF/DIPOA sob nº-----/----- e instruções sobre o preparo e uso do produto de origem animal comestível ou alimento, quando necessário.

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que publicou o Manual de orientação aos consumidores – Educação para o consumo saudável no ano de 2008 através da consulta ao serviço Disque-

Saúde do Ministério da Saúde, os rótulos dos alimentos no momento da compra eram consultados por 70% das pessoas, no entanto, mais da metade não compreende adequadamente o significado das informações. Ademais, esse manual informa que os alimentos preparados e embalados em restaurantes e estabelecimentos comerciais não precisam apresentar a rotulagem nutricional na sua embalagem (ANVISA, 2008).

O Programa de Orientação e Proteção ao Consumidor (PROCON) da Paraíba recomenda que o consumidor nunca compre um alimento com a data de validade vencida, quase para vencer ou com embalagem aberta, furada, amassada ou enferrujada (PROCON, 2011).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local de execução e amostragem

O experimento foi realizado no período de agosto até outubro de 2011 no Laboratório de Bromatologia do Departamento de Nutrição localizado no Centro de Ciências da Saúde na Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Foi realizado um levantamento dos locais e marcas que são comercializadas no município de João Pessoa – PB para delimitar o universo amostral. Após este mapeamento, foram elencadas três marcas de origem artesanal e três marcas provenientes do processo industrial. As amostras artesanais foram adquiridas das quitandas, padarias e restaurantes, enquanto que, as industrializadas foram coletadas em supermercados. Todas as amostras eram recolhidas do local de comercialização transportados em isopor com gelo até o laboratório para realização das análises, os quais foram realizados em duplicata no decorrer de quatro semanas, representativas de lotes diferentes.

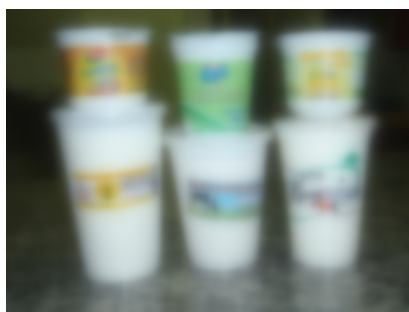


Figura 1. Coalhadas comercializadas artesanais e industrializadas

3.2 Método físico-químico

As determinações físico-químicas foram executadas de acordo com a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (2005), respectivamente os métodos 012/IV, 492/IV, 493/IV, 495/IV, 037/IV, 499/IV e 465/IV para a determinação da umidade, pH, da acidez em ácido láctico, do resíduo por incineração (cinzas), protídios, de glicídios redutores em lactose e gordura.

3.2.1 Determinação da umidade

Coloca as cápsulas de metal na estufa a 105 °C da marca Elka até secar e resfriou-se em dessecador. Identificou-se e pesou-se a cápsula de metal vazia. Com a cápsula de metal previamente tarada, pesa cinco gramas da amostra e em seguida foi transferida para a estufa a 105 °C durante 24 horas. Após esse período, retirou-se da estufa e resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente para fazer a pesagem.



Figura 2. Amostras na estufa a 105 °C



Figura 3. Amostras após 24 horas na estufa

3.2.2 Determinação do pH

Pesou-se 10 gramas da amostra em um erlenmeyer de 125 mL. Acrescentou 100 mL de água destilada em uma proveta para diluir a amostra, agitando o conteúdo para que as partículas fiquem suspensas uniformemente. Imergiu o eletrodo combinado universal modelo SC09 do equipamento da marca Quimis na amostra para determinar o pH, sendo o mesmo calibrado com soluções tampões 6,86 e 4,01.



Figura 4. Equipamento utilizado para a determinação do pH

3.2.3 Determinação da acidez em ácido láctico

Pesaram-se 10 gramas de cada amostra em um béquer e acrescentou 10 mL de água destilada em cada amostra, misturando com um bastão de vidro, em seguida, foram adicionadas 5 gotas da solução de fenolftaleína a 1%. Utilizando uma bureta de 25 mL, titulou-se a amostra com solução de hidróxido de sódio 0,1 N, sempre agitando, até o aparecimento de uma coloração rósea.



Figura 5. Titulação da amostra com solução de hidróxido de sódio 0,1 N

3.2.4 Determinação do resíduo por incineração (cinzas)

As cápsulas de porcelana foram colocadas na estufa a 105 °C da marca Elka por duas horas e depois resfriados no dessecador. Foram pesadas as cápsulas de porcelana vazias e taradas para a pesagem de 5 mL amostra. Carbonizou-se em chapa aquecedora (Figura 1) e incinerou em mufla a 550 °C da marca Fornitec modelo 1934 durante quatro horas. O resíduo deverá ficar branco ou ligeiramente acinzentado. Após a incineração, as cápsulas foram resfriadas em dessecador e pesadas.



Figura 6. Amostras carbonizadas



Figura 7. Amostras na mufla a 550 °C

3.2.5 Determinação de protídios

Foi utilizado o método de Kjeldahl clássico para a determinação de protídios, no qual há três etapas: digestão, destilação e titulação. Na digestão, foi pesada 1 grama da amostra em papel seda e transferido para o balão de Kjeldahl, sendo adicionado 7 mL de ácido sulfúrico e 1 grama de mistura catalítica. Leva-se ao aquecimento no micro-digestor de nitrogênio da marca Technal modelo TE-007D a 350 °C na capela de exaustão de gás até mudar para uma solução de coloração azul-esverdeada. Após a digestão, acrescentou-se 1 mL do indicador fenolftaleína a 1% na amostra digerida e liga-se imediatamente o balão de Kjeldahl ao conjunto de destilação. Mergulha a extremidade afilada do refrigerante em 25 mL de ácido bórico a 4% e destila-se a amostra com hidróxido de sódio a 40%. A recepção de gás amoníaco é feita com a solução de ácido bórico a 4% utilizando-se dois indicadores: verde de bromocresol e vermelho de metila. Após a recepção, a amostra é titulada com ácido clorídrico a 0,1N e seu fator de correção.



Figura 8. Digestão



Figura 9. Destilação



Figura 10. Titulação

3.2.6 Determinação de glicídios redutores em lactose

Pesou-se 10 gramas da amostra em um béquer e transferiu-se, com o auxílio de 250 mL de água destilada e um bastão de vidro, para um balão volumétrico de 500 mL. Adicionou-se 10 mL de solução de sulfato de zinco a 30% e 10 mL de solução de ferrocianeto de potássio a 15%. Complete o volume do balão volumétrico e misture. Deixe sedimentar. Colocou-se um funil com um papel filtro contendo algodão ao seu redor e filtrou em um Erlenmeyer de 500 mL. Acrescentou-se 10 mL de cada uma das soluções de Fehling e 40 mL de água destilada em um balão de fundo chato de 300 mL e foram aquecidos até a ebulição. Transferiu-se o filtrado para uma bureta de 50 mL e adicionou-se, as gotas, sobre a solução do balão em ebulição, agitando sempre, até que essa solução passou da coloração azul para incolor.



Figura 11. Filtração



Figura 12. Solução do balão em ebulição

3.2.7 Determinação de gordura

Foram pesados 3 gramas da amostra e colocados em um butirômetro de queijo. Acrescentou-se 5 mL de água destilada morna (40 – 50 °C) e em seguida foram adicionados 10 mL de solução ácido sulfúrico a 83% e 1 mL de álcool isoamílico, respectivamente. Completou-se o volume do butirômetro com água destilada morna (40 – 50 °C). Colocou-se 15 minutos em banho-maria e 15 minutos na centrífuga.



Figura 13. Amostras em banho-maria

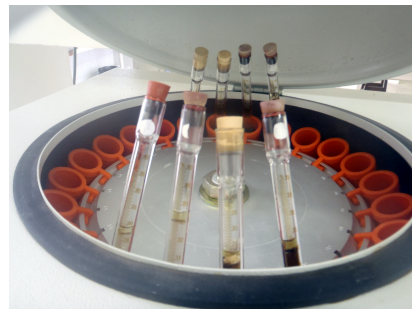


Figura 14. Amostras na centrífuga

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

A tabela 1 demonstra o percentual das médias de umidade, proteína, lipídeo, extrato seco desengordurado e cinzas das amostras de coalhadas comercializadas artesanais e industrializadas coletadas na cidade de João Pessoa - PB.

O maior e menor teor de umidade entre todas as coalhadas analisadas foram achados na amostra artesanal 1 e amostra industrializada 3, respectivamente. A amostra artesanal 2 obteve uma maior porcentagem de lipídeos e a menor foi encontrada na amostra industrializada 1 em relação a todos os tipos analisados, enquanto o extrato seco desengordurado teve a maior quantidade de percentual na amostra industrializada 3 e o menor na amostra artesanal 1. Tanto a análise de cinzas quanto a análise de proteína apresentaram a menor quantidade na amostra industrializada 2, porém a maior quantidade foi mostrada nas amostra industrializa 1 e 3, respectivamente.

Não houve diferença estatística apenas na análise de extrato seco desengordurado entre as coalhadas comercializadas artesanais e na análise de proteína entre as coalhadas comercializadas industrializadas.

De acordo com a Instrução Normativa Nº 46 de 23 de outubro de 2007 (MAPA, 2007), a quantidade de proteínas de produtos fermentados deve ser no mínimo 2,9 e a quantidade de matéria gorda láctea para a coalhada integral deve ser entre 3,0 até 5,9. No entanto, nenhuma marca de coalhada artesanal apresentou uma porcentagem ideal de proteínas e apenas a amostra industrializada 3 estava de acordo com o padrão, enquanto a quantidade de lipídeo dentro do padrão foi obtida apenas pela marca de coalhada artesanal 2 e industrializada 3. Para as análises de cinzas, extrato seco desengordurado e umidade, não existem um valor estabelecido pela legislação brasileira.

Na figura 15, podemos observar a porcentagem de acidez, lactose e pH das amostras de coalhadas artesanais. A menor acidez e o maior pH pode ser encontrada na amostra de coalhada artesanal da marca 3, enquanto a maior acidez e menor pH observa-se na amostra de coalhada artesanal da marca 2. Quanto à quantidade de lactose, podemos ver uma maior porcentagem na marca de coalhada artesanal 2, seguida das marcas 3 e 1, respectivamente.

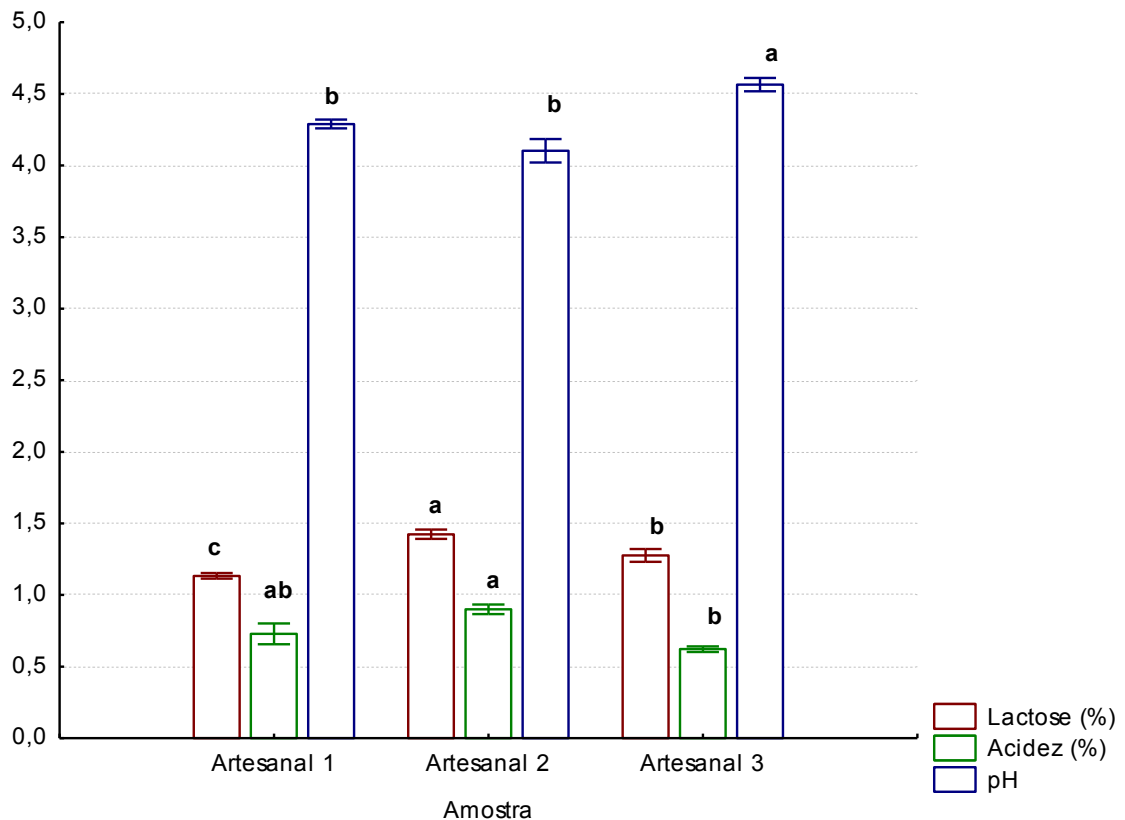


Figura 15. Valores médios dos teores de lactose, acidez e pH de coalhadas artesanais comercializadas no município de João Pessoa-PB. Letras diferentes na mesma linha para teores de acidez, lactose e pH em amostras artesanais indicam diferença significativa ($p < 0,05$) no teste de Tukey.

De acordo com Maziero et al. (2011), o limite do pH, no qual o crescimento das bactérias lácticas desenvolve-se normalmente e sem prejuízo, é entre 3,6 a 4,3. A marca de coalhada artesanal 1 e 2 não se desviaram dos valores estabelecidos para pH, apresentando uma média de 4,3 e 4,1, respectivamente. Não houve diferença estatística entre as marcas 1 e 2 na análise do pH. No entanto, a marca de coalhada artesanal 3 desviou-se dos padrões estabelecidos, pois obteve um pH de 4,6.

A acidez das três marcas avaliadas encontra-se de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leites fermentados (BRASIL, 2007), que prevê a porcentagem de ácido láctico entre 0,6 e 2,0. Não existem valores estabelecidos de lactose na legislação brasileira.

Na figura 16, podemos observar a porcentagem de acidez, lactose e pH das amostras de coalhadas industrializadas. Encontramos a maior porcentagem de lactose e acidez na marca 3 de coalhada

industrializada, enquanto a menor na marca 2. Em relação ao pH, a marca de coalhada industrializada 2 apresenta o maior valor, seguido das marcas 1 e 3, respectivamente.

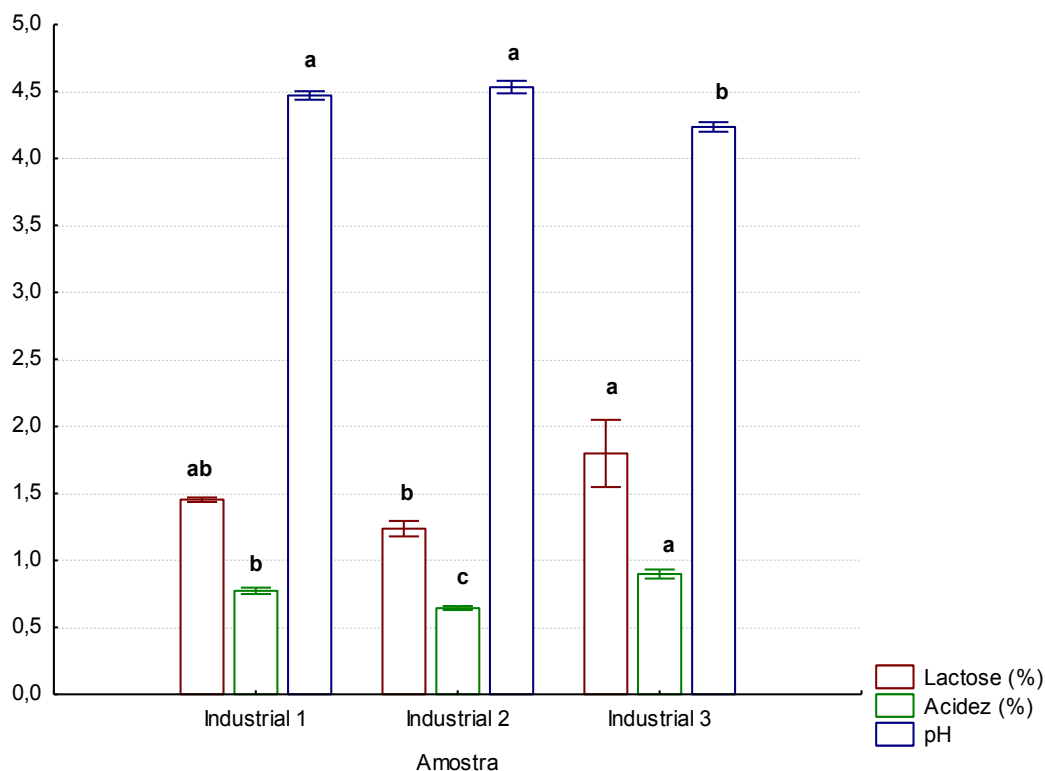


Figura 16. Valores médios dos teores de lactose, acidez e pH de coalhadas industrializadas comercializadas no município de João Pessoa-PB. Letras diferentes na mesma linha para teores de acidez, lactose e pH em amostras artesanais indicam diferença significativa ($p < 0,05$) no teste de Tukey.

De acordo com Maziero et al. (2011), os valores de pH das marcas de coalhadas industrializadas 2 e 1 são inadequados. Mas, a acidez das três marcas avaliadas encontra-se de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leites fermentados (BRASIL, 2007), que prevê a porcentagem de ácido láctico entre 0,6 e 2,0. Quanto às porcentagens de lactose, não se encontram valores estabelecidos na legislação brasileira.

Dependendo da temperatura de refrigeração, do tempo de armazenamento e do poder de pós-acidificação das culturas utilizadas pode haver mudanças nos valores de pH e acidez (MAZIERO et al., 2011).

Portanto, na tabela 2 podemos observar que as amostras de coalhadas comercializadas artesanais e industrializadas encontram-se 100% em acordo com o determinado pela legislação apenas no resultado da análise

de acidez, enquanto as análises de lipídeo, pH e proteína mostram-se 66,6%, 50% e 83,3%, respectivamente, em desacordo com a legislação.

Tabela 2 – Frequência de amostras de coalhadas comercializadas artesanais e industrializadas provindas de João Pessoa - PB em relação à legislação específica.

Análises físico-químicas			De acordo		Em	
desacordo						
Parâmetros	Padrão	n	n	%	n	%
Acidez	0,6% – 2,0%	6	6	100	0	0
Cinzas	-	6	-	-	-	-
ESD	-	6	-	-	-	-
Lactose	-	6	-	-	-	-
Lipídeo	3,0% - 5,9%	6	2	33,3	4	66,6
pH	3,6 - 4,3	6	3	50	3	50
Proteína	mín. 2,9%	6	1	16,6	5	83,3
Umidade	-	6	-	-	-	-

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo realizado, é possível concluir que apenas uma marca de coalhada industrializada está dentro de todos os requisitos estabelecidos, enquanto todas as outras coalhadas tanto industrializadas e artesanais, que foram verificadas nesse estudo, apresentam um ou mais fatores que não está adequada com a legislação brasileira.

A maioria das coalhadas industrializadas apresentaram pH alterados do que as coalhadas artesanais, no entanto, a acidez não foi alterada em nenhuma das marcas de coalhadas industrializadas e artesanais. Quanto às análises de cinzas, umidade e lactose, não há nenhum parâmetro estabelecido na legislação brasileira.

Nenhuma das marcas de coalhadas artesanais e apenas uma coalhada industrializada apresentaram um percentual de proteínas de acordo com a legislação brasileira. Em relação à porcentagem de lipídeo, somente uma coalhada tanto artesanal quanto industrializada mostraram-se conforme o indicado na legislação.

Constata-se a necessidade de maior controle de produção para a oferta de produto de qualidade satisfatória.

6 Referências bibliográficas

ADAMOWSKI, J. C.; BUIOCHI, F.; HIGUTI, R. T.; ISEPON, J. C.; KITANO, C.; NAZÁRIO, S. L. S. (2009) Caracterização de leite bovino utilizando ultra-som e redes neurais artificiais. **SBA – Controle e Automação**, Natal, v. 20, n. 4, out./dez. 2009.

BARBOSA, A. S.; ARAÚJO, A. S.; MARTINS, W. F.; RODRIGUES, M. S. A.; FLORENTINO, E. R. Avaliação do perfil microbiológico de gelados comestíveis comercializado em Campina Grande – PB. **Revista Verde**, v. 5, n. 3, p. 63-79, julho/setembro 2010.

BARBOSA, C. R.; ANDREAZZI, M. A. Intolerância à lactose e suas conseqüências no metabolismo do cálcio. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 4, n. 1, p. 81-86, jan./abr. 2011.

BISCAIA, I. M. F.; PILATTI, L. A.; STADLER, C. C. (2004) Avaliação das alterações físico-químicas em iogurte adicionado de culturas probióticas. Disponível em: <http://pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/ebook/2004/11.pdf>. Acesso em: 30 de maio de 2011.

BORGES, K. C. **Iogurte bubalino batido com adição de calda de cajá para merenda escolar**. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Departamento de agropecuária e Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

BOURROUL, G. Terra do frevo e do leite. **Leite e derivados**, n. 106, p. 96-105, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 1.255, DE 25 DE JUNHO DE 1962**. Altera o Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, que aprovou o **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Diário Oficial da União, 04/07/1962.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 1.812, de 08 de fevereiro de 1996. Altera dispositivos do Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, que aprovou o **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**, alterado pelo Decreto nº 1.255, de 25 de junho de 1962.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 22 de 24 de novembro de 2005. Aprova o **Regulamento técnico para rotulagem de produto de origem animal embalado**. Diário Oficial da União, 25/11/2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 46 de 23 de outubro de 2007. Disponível em: http://www.cidasc.sc.gov.br/html/servico_animal/Inspecao%20Animal/ORIENTA%C7%D5ES%20SOBRE%20ROTULAGEM/LEITE%20E%20DERIVADOS/IN%2046_07_RTIQ%20leites%20fermentados.pdf. Acesso em: 05 de outubro de 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução - nº 5 de 13 de novembro de 2000. **Padrões de identidade e qualidade (PIQ) de leites fermentados. 2000.** Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=3285>. Acesso em: 05 de outubro de 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária.** Manual de orientação aos consumidores – Educação para o consumo saudável. 2008. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/alimentos/rotulos/manual_consumidor.pdf. Acesso em: 25 de outubro de 2011.

CARVALHO, G. O poder de negociação na cadeia produtiva. **Leite e Derivados**, n.112, mai./jun. 2009.

DAMIN, M. R.; OLIVEIRA, M. N. (2003) Efeito do teor de sólidos e da concentração de sacarose na acidificação, firmeza e viabilidade de bactérias do iogurte e probióticas em leite fermentado. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612003000400032&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 31 de maio de 2011.

FREIRE, R. M. B. **Produção e caracterização físico-química e sensorial de sobremesas lácteas aeradas sabor cajá, elaboradas a partir de iogurtes bovino, caprino e bubalino**. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 66f. Natal, 2009.

FUCHS, R. H. B.; BORSATO, D.; BONA, E.; HAULY, M. C. O. "Iogurte" de soja suplementado com oligofrutose e inulina. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 1, p. 175-181, jan-mar 2005.

GIESE, S.; COELHO, S. R. M.; TEO, C. R. P. A.; NÓBREGA, L. H. P.; CHRIST, D. (2010) Caracterização físico-química e sensorial de iogurtes comercializados na região oeste do Paraná. Disponível em: <http://200.201.8.27/index.php/variascientiaagraria/article/viewArticle/2659>. Acesso em: 30 de junho de 2011.

GOUVEIA, C. de O.; NASCIMENTO, M. C. M. de.; CAMPOS, M. C. B.; CASTRO, T. DE A.; NETO, T. M. dos. S. **Manual de Leites e Derivados**, SEBRAE-PE, p. 5-25, 2000.

Governo do Estado da Paraíba. **Programa de Orientação e Proteção ao Consumidor**. Disponível em: <http://www.procon.pb.gov.br/dicas/?id=5>. Acesso em: 25 de outubro de 2011.

HAULY, M. C. O.; FUCHS, R. H. B.; FERREIRA, S. H. P. Suplementação de iogurte de soja com frutooligossacarídeos: características probióticas e aceitabilidade. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 5, set-out 2005.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Aquisição Alimentar Domiciliar *per Capita* Brasil e Grandes Regiões (2010). Disponível em: http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_aquisicao/default_pdf_001.shtm. Acesso em: 19 de outubro de 2011.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Produção da Pecuária Municipal. Comunicação social, 26 de novembro de 2008.

LEITE, C. C.; GUIMARÃES, A. G.; ASSIS, P. N.; SILVA, M. D.; ANDRADE, C. S. O. Qualidade bacteriológica do leite integral (tipo C) comercializado em Salvador – Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 3, n.1, p. 21-25, 2002.

LONGO, G. **Influência da adição de lactase na produção de iogurtes**. Dissertação (Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná. 109f. Curitiba, 2006.

MAZIERO, M. T.; TOLENTINO, M. C.; WASZCZYNSKYJ, N. Propriedades sensoriais e físico-químicas de leites fermentados comerciais. **Revista Brasileira de Tecnologia Industrial**, v. 5, n. 1, p. 274-281, 2011.

OLIVEIRA, A. F.; COSTA, A. P. H.; REGIANE, L. M. D.; LIMA, E. P.; MACEDO, M. F. Monitoramento físico-químico da qualidade do leite pasteurizado integral no município de Lins/SP em outubro de 2010. Disponível em: <http://revista.unilins.edu.br/index.php/cognitio/article/view/201>. Acesso em: 03 de outubro de 2011.

OLIVEIRA, A.J.; GALLO, C. R.; CARVALHO, C. M. (1994) Tratamento térmico do leite acondicionado em filme plástico em banho-maria. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90161994000100025&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 31 de maio de 2011.

OLIVEIRA, V. M. **Formulação de bebida láctea fermentada com diferentes concentrações de soro de queijo, enriquecida com ferro: caracterização**

físico-química, análises bacteriológicas e sensoriais. Dissertação (Pós-graduação em medicina veterinária, higiene veterinária e processamento tecnológico de produtos de origem animal) – Universidade Federal Fluminense. 78f. Niterói, 2006.

ORDÓÑEZ, J. A. Alimentos de Origem Animal. **Tecnologia de Alimentos.** Ed. Artmed, Porto Alegre, v. 2, p. 67-81, 2005.

PASCUET, N. S.; TIGLEA, P.; ZENEBON, O. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4º Ed. São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz**, 2008.

PAULA, F. P.; CARDOSO, C. E.; RANGEL, M. A. C. Análise Físico-química do Leite Cru Refrigerado Proveniente das Propriedades Leiteiras da Região Sul Fluminense. **Revista Eletrônica TECCEN**, v. 3, n. 4, p. 7-18, out/dez 2010.

PINTO, M. F.; PONSANO, E. H. G.; GOMEZ, R. J. H. C. Efeitos benéficos atribuídos ao consumo de leite acidófilo: revisão. **Semina: Ci. Agr.**, Londrina, v. 13, n. 1, p. 87-91, mar. 1992

ROBERT, N. F. Fabricação de iogurte. **Dossiê Técnico**, Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, p. 3-31, 2008.

SALGADO, J. M.; VERRUMA, M. R. (1993) Avaliação nutricional do leite de búfala em comparação ao leite de vaca. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90161993000300017&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 31 de maio de 2011.

SANTANA, L. R. R.; SANTOS, L. C. S.; NATALICIO, M. A.; MONDRAGON-BERNALS; O. L.; ELIAS, E. M.; SILVA, C. B.; ZEPKA, L. Q.; MARTINS, I. S. L.; VERNAZA, M. G.; CASTILLO-PIZARRO, C.; BOLINI, H. M. A. (2006) Perfil sensorial de iogurte light, sabor pêssego. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612006000300021&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 30 de junho de 2011.

SILVA, J.A.; OLIVEIRA, C. P. Leite fermentado probiótico e suas implicações na saúde. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v. 6, n. 3, p. 25-31, julho/setembro 2011.

SPINELLI, M. G. N., SOUZA, S.B., SOUZA, J. M. P. Consumo, por crianças menores de um ano de idade, de alimentos industrializados considerados supérfluos. **Pediatria Moderna** (São Paulo). 2001;37(12):666-72.

TEIXEIRA, A. C. P.; MOURTHÉ, K.; ALEXANDRE, D. P.; SOUZA, M. R.; PENA, C. F. A. M. Qualidade do iogurte comercializado em Belo Horizonte. **Leite e Derivados**, v. 1, n. 51, p. 32-39, 2000.

TENCHINI, N. L. M. Tecnologia de fabricação de leites fermentados iogurtes e bebidas lácteas. **Instituto de Laticínio Cândido Tostes**, Juiz de Fora, 2003.

VENTUROSO, R. C.; ALMEIDA, K. E.; RODRIGUES, A. M.; DAMIN, M. R.; OLIVEIRA, M. N. (2007) Determinação da composição físico-química de produtos lácteos: estudo exploratório de comparação dos resultados obtidos por metodologia oficial e por ultra-som. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-93322007000400014&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 30 de junho de 2011.

WESCHENFELDER, S.; PEREIRA, G. M.; CARVALHO, H. H. C.; WIEST, J. M. Caracterização físico-química e sensorial de kefir tradicional e derivados. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352011000200027&script=sci_arttext. Acesso em: 19 de outubro de 2011.

ZACARCHENCO, P. B.; MASSAGUER-ROIG, S. Avaliação sensorial, microbiológica e de pós-acidificação durante a vida-de-prateleira de leites fermentados contendo *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium longum* e

Lactobacillus acidophilus. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24,
n. 4, out-dez 2004.