



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
QUÍMICA INDUSTRIAL**

LENIRA FREIRE DE SOUSA

**ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE IOGURTES
DESNATADOS COMERCIALIZADOS EM CAMPINA GRANDE / PB**

CAMPINA GRANDE / PB

2015

LENIRA FREIRE DE SOUSA

**ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE IOGURTES
DESNATADOS COMERCIALIZADOS EM CAMPINA GRANDE / PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Bacharel em Química Industrial.

Orientadora: Profa. Dra. Márcia Ramos Luiz

CAMPINA GRANDE / PB

2015

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S725a Sousa, Lenira Freire de.
Análises físico-químicas de iogurtes desnatados comercializados em Campina Grande/PB [manuscrito] / Lenira Freire de Sousa. - 2015.
27 p. : il.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2015.
"Orientação: Profa. Dra. Márcia Ramos Luiz, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental".

1. Iogurte. 2. pH. 3. Acidez total titulável. 4. Teor de gordura. I. Título.

21. ed. CDD 637.147 6

LENIRA FREIRE DE SOUSA

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE IOGURTES
DESNATADOS COMERCIALIZADOS EM CAMPINA GRANDE - PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba, como cumprimento à exigência para obtenção do grau de Bacharel em Química Industrial.

Aprovado em: 09/12/2015

BANCA EXAMINADORA

Márcia Ramos Luiz

Profa. Dra. Márcia Ramos Luiz / UEPB

Orientadora

Eliane Rolim Florentino

Profa. Dra. Eliane Rolim Florentino / UEPB

Examinadora

Neyliane Costa de Souza

Profa. Dra. Neyliane Costa de Souza / UEPB

Examinador

Agradeço a Deus, a minha verdadeira e fiel família, meu esposo e amigos que estiveram presentes nesta grande caminhada de sucesso vitória, **DEDICO.**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por todas as vitórias concedidas em minha vida. Minha gratidão e adoração são eternas.

À minha mãe Edite, meu pai Fausto (*in memorium*), minhas irmãs e meus Irmãos que sempre torceram por mim.

Ao meu Esposo Gemarcelo e meu filho Matheus por estarem sempre me apoiando.

À minha orientadora Márcia Ramos Luiz por me ajudar na orientação desse final de curso.

À Universidade Estadual da Paraíba, entre professores, alunos, funcionários e técnico-administrativos.

As Minhas amigas, Dayane, Semíramis, Edja e Michele da jornada acadêmica que me ajudaram a seguir em frente.

Meus agradecimentos a todos que direta ou indiretamente colaboraram para que essa monografia se tornasse uma realidade.

“Mantenha a fidelidade e a sinceridade como os primeiros princípios”

CONFÚCIO

RESUMO

O iogurte é um tipo de leite fermentado bastante difundido e apreciado por muitos consumidores mundialmente. No Brasil há uma variedade imensa das composições comercializadas de iogurtes na forma de integral, semidesnatado e desnatado. Neste trabalho foram avaliadas características físico-químicas de iogurtes desnatados comercializados em Campina Grande/PB, para verificar se estão em conformidade com a legislação vigente. Para isso, foram realizadas coletas de 12 amostras de quatro marcas iogurtes de três diferentes lotes, adquiridos em supermercados. As análises físico-químicas de pH, acidez total titulável e teor de gordura foram realizadas no Laboratório de Físico-Química do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Alimentos (NUPEA), onde foram identificadas e analisadas de acordo com a legislação vigente. De todas as amostras, o pH apresentou valores dentro do padrão estabelecido pela legislação, com uma variação 3,88 a 4,09. A acidez apresentou uma variação média de 1,04 á 1,48%, dentro do padrão. O teor gordura apresentando pequena variação entre seus valores totais, entre 0 e 0,56%. Esses resultados mostraram que as marcas analisadas apresentaram as características físico-químicas dentro do estabelecido pela Legislação Brasileira em vigor para iogurte desnatado.

Palavras-chave: iogurte, pH, acidez total titulável, teor de gordura.

ABSTRACT

Yogurt is the milk type fermented fairly widespread and appreciated by many consumers worldwide. In Brazil there are a variety of compositions immense marketed in the form of whole yoghurt, semi and skimmed. Were evaluated in this work physical and chemical characteristics of nonfat yogurt marketed in Campina Grande / PB, to check if accordance with current legislation. For it collections were carried out in 12 samples of four brands of yogurt three different lots, bought supermarkets 'in'. The physical-chemical analysis of pH, titratable acid content of fat and were carried out in physical chemistry laboratory of the center for research and extension food (NUPEA) where were analyzed and identified in the agreement with the current legislation. All of the samples, the pH presented default values within the established by law, with a variation from 3.88 to 04.09. The mean change presented an acid content of 1.4% will 1:48, Standard Inside. The fat content featuring small variation between its total values, between 0 and 0.56%. These results showed that analyzed brands presented the physical-chemical characteristics within the established under Brazilian legislation in force paragraph nonfat yogurt.

Keywords: yogurt, pH, total acidity content of fat.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Padrões indicados para Iogurtes.....	17
TABELA 2 – Valores médios de pH dos Iogurtes desnatados comercializadas na cidade de Campina Grande / PB.....	21
TABELA 3 – Valores médios da acidez total titulável em (% de ácido láctico) dos Iogurtes desnatados comercializadas na cidade de Campina Grande / PB.....	23
TABELA 4 – Valores médios do teor de gordura (%) dos Iogurtes desnatados comercializadas na cidade de Campina Grande / PB.....	23

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	13
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
3.1 LEITE	14
3.2 IOGURTE	15
3.3 LEGISLAÇÃO	17
4. MATERIAIS E MÉTODOS	19
4.1 LOCAL DA PESQUISA	19
4.2 ORIGEM DA AMOSTRA	19
4.3 PARÂMETROS ANALISADOS	19
4.3.1 pH	19
4.3.2 Acidez Total Titulável	20
4.3.3 Teor de Gordura	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5.1 pH	21
5.2 ACIDEZ TOTAL TITULÁVEL	22
5.3 TEOR DE GORDURA	23
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Resolução nº5 de 13 de Novembro de 2000 (BRASIL, 2000), entende-se por iogurte, o produto cuja fermentação se realiza com cultivos protosimbóticos de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*, aos quais podem acompanhar, de forma complementar outras bactérias ácido lácticas, que por sua atividade contribuem para a determinação final do produto. A fermentação realizada por estes microrganismos é a fermentação láctea, que utiliza como substratos a lactose, lactato e citrato, tornando o produto final diferente da matéria prima. São produzidos diversos componentes, dentre eles o ácido láctico.

O iogurte é um tipo de leite fermentado bastante difundido e apreciado, sendo ele o derivado fermentado do leite, mais popular e mais consumido mundialmente (BASTOS, 2009).

No Brasil, o número de laticínios que produz este derivado fermentado tem crescido consideravelmente devido, entre outros fatores, à estabilidade econômica e o aumento da demanda dos consumidores. O iogurte corresponde a 76% do total de produtos lácteos produzidos no Brasil e a ampliação do mercado deste laticínio nos últimos 20 anos se deve, em parte, a adição de polpas de frutas. Dados da Associação Brasileira da Indústria de Iogurtes, no ano de 2000, estimaram uma produção superior a 500 mil toneladas/ano, sendo desse montante 20% produzidos por fabricantes regionais. Além disso, estima-se que cada brasileiro consome cerca de 3kg de iogurte por ano (FAVA, 2004).

No município de Campina Grande - PB, assim como em municípios vizinhos, é grande o número de laticínios que produzem iogurte. Muitos destes têm buscado a melhoria de qualidade de seus produtos, de modo a melhorar a sua competitividade no mercado. Para isto são importantes as informações sobre a qualidade, microbiológica e físico-química dos iogurtes.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar as análises físico-químicas de pH, acidez titulável e teor de gordura em iogurtes desnatados comercializados na Cidade de Campina Grande – PB.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar as características físico-químicas: pH, acidez total titulável e teor de gordura.
- Comparar os resultados obtidos com os parâmetros estabelecidos.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 LEITE

O leite é uma emulsão de cor branca, ligeiramente amarelada, de odor suave e gosto adocicado. É secretado pelas glândulas mamárias, sendo alimento indispensável aos primeiros meses de vida dos mamíferos. É um alimento sensível, absorve os odores do meio em que se encontra. Seus principais componentes são: proteínas, gorduras e hidratos de carbono. A composição média do leite de vaca varia bastante, mas podem-se tomar por média as seguintes porcentagens: água 87,2%, gordura 3,6%, lactose 4,5%, proteína 3% e sais 0,7%. É mais viscoso que a água, aderindo-se mais facilmente nas paredes dos recipientes e produzindo espuma mais facilmente. É ligeiramente ácido no estado natural, apresentando pH entre 6,5 a 6,65 (TEIXEIRA *et al.*, 2014).

Do ponto de vista biológico, o leite é o produto da secreção das glândulas mamárias de fêmeas mamíferas, cuja função natural é a alimentação dos recém-nascidos. Do ponto de vista físico-químico, o leite é uma mistura homogênea de grande número de substâncias (lactose, glicérides, proteínas, sais, vitaminas e enzimas), das quais algumas estão em emulsão (a gordura e as substâncias associadas), algumas em suspensão (as caseínas ligadas a sais minerais) e outras em dissolução verdadeira (lactose, vitaminas hidrossolúveis, proteínas do soro e sais) (ORDÓÑEZ, 2005).

Segundo a Instrução Normativa nº62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2011).

O leite constitui uma larga fonte para o fornecimento de vitaminas necessárias para o organismo. Ele contém praticamente todas as vitaminas conhecidas e, em geral, a níveis bastante elevados em relação às necessidades humanas (ALBUQUERQUE, 1997):

a) Vitamina A: é relativamente abundante no leite, estritamente associada a gordura, mas o seu teor é muito variável, tendo como função básica a alimentação verde fornecida ao gado na pastagem.

b) Complexo B: A vitamina B1 existe no leite em proporções variáveis, cerca de 750 miligramas por litro, que representam 75% das necessidades humanas desta vitamina.

c) Vitamina B2, ou riboflavina, desempenha papel importante nas fermentações, na produção dos aromas característicos na manteiga pela formação do diacetil, está presente no

leite em uma proporção em torno de 1 mg por litro, quantidade que cobre boa parte das necessidades humanas.

d) Vitamina B4 desempenha ação de co-fermento na fermentação láctica.

e) Vitaminas B6 e B16 são outras componentes do Complexo B presentes regularmente no leite, em quantidades que exercem um papel fisiológico importante.

f) Vitamina C: o leite constitui a fonte mais rica de vitaminas C de origem animal, encontra-se nele uma proporção de 10 a 20 mg por litro. As necessidades humanas são de 50 a 70 mg por dia.

g) Vitamina D: o leite, de um modo geral, não é muito rico em vitamina D, pois contém apenas 1 a 2 microgramas por litro, considerando-se que as necessidades humanas são de 10 microgramas. A irradiação do leite pelos raios ultravioletas aumenta extraordinariamente o seu teor de vitaminas D, até 1000 a 2000 vezes.

h) Vitamina E: se encontra associada à gordura do leite, mas em quantidade insuficiente para atender as necessidades humanas de 1 grama diariamente.

i) Vitamina K: tem sido encontrada em quantidades variáveis, mas é comum estar presente no leite.

O leite é um produto que sofre alterações com muita facilidade, num curto espaço de tempo; necessita de tratamentos que objetivem aumentar seu período de utilização. (AQUARONE *et al.*, 1983).Objetivando a prolongação da sua utilização, vários processos podem ser empregados desde a aplicação de tratamentos que aumentem sua vida útil (pasteurização, esterilização), como a transformação do mesmo em produtos derivados tais como: queijos, doce de leite, leite fermentados, bebida láctea, sobremesas, iogurte, entre outros).

3.2 IOGURTES

De acordo com a definição do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, sobre produto lácteo, o iogurte se inclui nessa categoria. Esse produto apresenta vários benefícios à saúde humana, por conter um baixo teor de lactose, que é um açúcar que nem todas as pessoas podem consumir por serem intolerantes. Esse açúcar é transformado em ácido láctico durante o processo de fermentação, o que facilita seu consumo pelas pessoas não estritamente intolerantes, permitindo a absorção de nutrientes e minerais do leite, como o cálcio. O ácido láctico dissolve o cálcio presente no iogurte e favorece a sua assimilação. (PEREIRA *et al.*, 2007).

O iogurte constitui uma rica fonte de proteínas, cálcio, fósforo, vitaminas e carboidratos. O consumo deste produto está relacionado à imagem positiva do alimento saudável e nutritivo, associado a suas propriedades sensoriais (TEIXEIRA *et al.*, 2000). O aumento do consumo do iogurte pode ser atribuído à preocupação crescente das pessoas em consumirem produtos naturais, e aos benefícios que o iogurte traz ao organismo, tais como: facilitar a ação das proteínas e enzimas digestivas, melhorar a absorção de cálcio, fósforo e ferro; ser fonte de galactose, bem como ser uma forma indireta do consumo de leite. Além dos inúmeros benefícios e do reconhecido valor nutricional, os iogurtes podem ser elaborados com baixo, médio e alto valor calórico (ROCHA *et al.*, 2005).

O iogurte é um produto derivado do leite fermentado por ação de bactérias lácticas (*Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*). Essas bactérias utilizam parte da lactose, que é o açúcar encontrado no leite, transformando-a em ácido láctico e compostos aromáticos que caracterizam o iogurte (CARNEIRO, 2012).

Considera-se leite fermentado os produtos adicionados ou não de substâncias alimentícias obtidos pela coagulação do leite e sua diminuição de pH, ou leite reconstituído adicionado ou não de outros produtos lácteos onde, em ambos os casos, há fermentação láctica pela ação de cultivos de microrganismos específicos, que devem continuar viáveis, ativos e em grandes quantidades, com valores determinados, até o final do período de validade. Esse grupo envolve os iogurtes, leites fermentados e coalhadas. Nos iogurtes, os ingredientes opcionais não lácteos deverão estar presentes em uma proporção máxima de 30% (m/m) do produto final (BRASIL, 2007).

Os iogurtes e as bebidas lácteas usualmente são tratados como o mesmo produto nos mercados; o que costuma atrair o consumidor são os preços mais acessíveis da bebida láctea. Mas, como visto, são produtos completamente diferentes. A diferença entre iogurte e bebida láctea é a consistência e uma redução do valor nutritivo do produto derivado do soro, quando comparado ao primeiro produto. A bebida láctea apresenta textura mais líquida, enquanto o iogurte é mais denso, por apresentar mais sólidos totais. O aspecto mais leve da bebida é resultante da incorporação de soro de leite, enquanto a origem do iogurte é o próprio leite. Na composição da bebida láctea pode conter, além do soro do leite e dos cultivos de bactérias lácticas, acidulantes, aromatizantes, espessantes, emulsificantes, corantes e conservantes, com objetivo de adquirir aspecto de iogurte (LIMA *et al.*, 2009).

Atualmente, são comercializados iogurtes com diferentes texturas: o de consistência firme, o batido e o líquido. As primeiras fases de produção são comuns. O extrato seco do leite (desnatado ou não) é enriquecido e pasteurizado e inocula-se o cultivo iniciador. A partir

deste ponto estabelecem-se as diferenças. A matéria prima para obter iogurte de consistência firme é adicionada, incubada e finalmente refrigerada antes de sua distribuição e venda (ORDOÑEZ, 2005).

3.3 LEGISLAÇÃO

De acordo com a IDF (*International Dairy Federation*), o *Codex Alimentarius* (2011) e o Regulamento Técnico do Mercosul, de Identidade e Qualidade do Leite Fermentado, aprovado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e pela Secretaria de Vigilância do Brasil, leites fermentados são produtos alimentícios a base de leite, pasteurizado ou esterilizado, de diferentes espécies (vaca, ovelha, cabra e, em alguns casos, búfalo e égua) que sofrem um processo fermentativo modificando suas propriedades sensoriais, resultante da ação de bactérias específicas, obtendo-se uma coagulação e diminuição do pH do leite. Podem ser adicionados ou não de outras substâncias alimentícias e de outros produtos lácteos para a fermentação láctica desde que estes não interfiram no processo de fermentação do leite e que sejam viáveis, ativos e abundantes no produto final durante o prazo de validade (BRASIL, 2007).

As principais normas internacionais e brasileiras relacionadas ao leite fermentado ou cultivado e ao iogurte são: com relação à viabilidade das culturas, em que se considera que a microbiota bacteriana deve ser viável durante toda a estocagem do produto. Atualmente, a recomendação é com base na porção diária de microrganismos viáveis que devem ser ingeridos, sendo o mínimo estipulado de 10⁸ a 10⁹ UFC/100g, o que corresponde a uma dose diária (BRASIL, 2008).

Para iogurtes, há alguns padrões a mais do que para bebidas lácteas na verificação da qualidade. Matéria gorda, acidez, proteína e contagem de micro-organismos específicos são os requisitos a serem cumpridos para a comercialização. Constam na Tabela 1 alguns pontos a serem cumpridos, segundo a Instrução Normativa n° 46, de 23 de Outubro de 2007:

Tabela 1 – Padrões indicados para Iogurtes.

Matéria gorda láctea (g/100g)				Acidez (g de ácido láctico/100g)	Proteínas lácteas (g/100g)
Com creme	Integral	Parcialmente desnatado	Desnatado		
Mín. 6,0	3,0 a 5,9	0,6 a 2,9	Max. 0,5	0,6 a 1,5	Mín. 2,9

Fonte: IN n° 46, de 23 de outubro de 2007.

Quanto ao ácido nos leites fermentados recomenda-se um valor entre 0,6 a 2,0% (BRASIL, 2007).

Os leites fermentados também devem apresentar requisitos sensoriais, como cor branca, podendo variar se houver a adição de substâncias alimentícias e/ou corantes. O aspecto deve ser de consistência firme, pastosa, semi-sólida ou líquida. O odor e o sabor devem ser característicos, de acordo com a (s) substância (s) alimentícia (s) e/ou substância (s) aromatizante/saborizante (s) adicionadas (LERAYER *et al.* 2002).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 LOCAL DA PESQUISA

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Físico-Química do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Alimentos (NUPEA) pertencente ao Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba do Campus I, localizado no Bairro Bodocongó no Município de Campina Grande – PB.

4.2 ORIGEM DA AMOSTRA

Foram coletados, no período de 30 dias, três diferentes lotes de quatro marcas distintas de iogurte, denominadas A, B, C, D, comercializadas nos supermercados da cidade de Campina Grande – PB, Brasil. As análises foram realizadas em triplicata, totalizando doze análises. Com o intuito de evitar a identificação das marcas, as amostras foram denominadas como A, B, C, e D.

Todas as amostras adquiridas foram encontradas nos pontos de venda em condições de refrigeração, devidamente lacradas, dentro do prazo de validade e em bom estado de conservação. As amostras foram mantidas fechadas em suas embalagens originais e sob refrigeração a $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ até momento das análises. Ao iniciar as análises, o produto foi homogeneizado, em seguida, retirada uma alíquota da amostra para as determinações físico-químicas.

4.3 PARÂMETROS ANALISADOS

Os parâmetros analisados para avaliar as propriedades físico-químicas dos iogurtes, foram: pH, Acidez total titulável e teor de Gordura. Todas as determinações foram realizadas em triplicata para os três lotes de cada marca analisada, seguindo o método analítico descrito em Adolfo Lutz (2008).

4.3.1 pH

O pH foi determinado pelo método potenciômetro, com um pHmetro digital da Ms Tecnocon modelo mPA210.

4.3.2 Acidez Total Titulável

A acidez titulável foi determinada utilizando solução de hidróxido de sódio (NaOH 0,1N), empregando a fenolftaleína como indicador, tendo como resultado expresso em percentagem de ácido láctico.

O cálculo da acidez titulável total foi realizado através da equação (1) (ADOLFO LUTZ, 2008).

$$\frac{V \times f \times M \times 100}{P} = \text{Acidez em ml de solução M por cento v/m ou v/v} \quad (1)$$

Onde,

V = n° de mL da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação

f = fator de correção da solução de hidróxido de sódio

P = massa da amostra em g ou volume pipetado em mL

M = molaridade da solução de hidróxido de sódio

4.3.3 Teor de gordura

Na determinação do teor de gordura empregou-se o método de Gerber, utilizando o butirômetro de leite. Para a realização deste procedimento, pesou-se 10g da amostra diluindo-a cinco vezes. No butirômetro de Gerber, adicionou-se 11 ml de ácido sulfúrico (d= 1,82), 11 ml da amostra e 1,0 ml de álcool isoamílico e centrifugação das amostras por 5 minutos. A leitura foi feita na escala graduada do butirômetro multiplicando o valor lido pelo fator da diluição, sendo os resultados expressos em g/100 g de gordura na amostra integral e g/100 g de gordura no extrato seco.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste serão apresentados os resultados dos parâmetros analisados de pH, acidez total titulável e Teor de Gordura e a comparação com os Padrões de Identidade e Qualidade.

5.1 pH

A Tabela 2 apresenta os resultados da análise de pH que variaram para cada amostra de A, B, C e D, com valores de 3,94; 3,88; 3,97 e 4,09 respectivamente.

Tabela 2 – Valores médios de pH dos Iogurtes desnatados comercializadas na cidade de Campina Grande / PB.

Marcas		pH		Média	DP	CV(%)
A	3.93	3.96	3.93	3.94	0.02	0.44
B	3.89	3.86	3.90	3.88	0.02	0.54
C	3.93	3.94	4.04	3.97	0.06	1.53
D	4.09	4.06	4.12	4.09	0.03	0.73

DP=Desvio Padrão; CV=Coefficiente de Variação

Moreira *et al.* (1999), ao analisar 4 marcas de iogurtes comercializados em Lavras/MG, encontrou valores semelhantes de pH, na faixa de 3,76 e 4,39, estes valores são inferiores aos valores de pH encontrados por Brandão (1995), que foi de 4,2 a 4,4. O pH é importante, uma vez que o iogurte com baixa acidez ($\text{pH} > 4,6$) favorece a separação do soro, porque o gel não foi suficientemente formado, por outro lado, em $\text{pH} < 4,0$ ocorre a contração do coágulo devido à redução da hidratação das proteínas, ocasionando também o dessoramento do produto.

Este fator está diretamente relacionado à viabilidade dos microrganismos e da acidez. O valor de pH implica na atividade metabólica das bactérias, podendo favorecer a um determinado grupo em detrimento de outro. No caso da fermentação do iogurte, bactérias do gênero *Lactobacilos* crescem e toleram valores de pH mais baixos do que as pertencentes ao gênero *Streptococcus* (RODAS *et al.*, 2001). Arnott, Duitschaever e Bullock(1974) relata que o *S. thermophilus* tem seu crescimento inibido em pH 4,2 - 4,4, sendo que o *L. bulgaricus* pode tolerar pH 3,5 - 3,8. Conseqüentemente, lactobacilos resistem melhor a valores de pH baixos e tendem a superar a população de estreptococos, quando o pH é inferior a 4,0, que é o mais frequentemente encontrado. Sendo assim, os valores médios de pH obtidos para as todas as marcas de iogurtes analisados apresentaram-se inferiores a 4,5.

5.2 ACIDEZ TOTAL TITULÁVEL

Na Tabela 3 são apresentados os valores médios de acidez total titulável para as amostras estudadas.

Tabela 3 – Valores médios da acidez total titulável em (% de ácido láctico) dos Iogurtes desnatados comercializadas na cidade de Campina Grande / PB.

Marcas	Acidez Total Titulável			Média	DP	CV(%)
A	1.55	1.42	1.45	1.47	0.07	4.62
B	1.30	1.24	1.25	1.26	0.03	2.54
C	1.06	1.06	1.02	1.05	0.02	2.21
D	1.35	1.31	1.32	1.33	0.02	1.57

DP=Desvio Padrão; CV=Coefficiente de Variação

Observou-se que todas as amostras dos iogurtes, estão de acordo com a porcentagem mínima e máxima de acidez em termos de ácido láctico especificado na legislação, que estabelece um limite de 0,6 e 1,5% (BRASIL, 2007), porém acima da faixa ideal de acidez (0,70-0,72% de ácido láctico) estudo por Ralph (1998). Esse resultado de acidez elevado reflete provavelmente à alteração denominada pós-acidificação. A pós-acidificação resulta em aumento da acidez titulável e diminuição do pH do iogurte.

Segundo Giese (2010), o aumento da acidez titulável é diretamente proporcional ao tempo de armazenamento e que as mudanças na acidez do produto ocorrem em maior ou menor grau, dependendo do valor inicial da temperatura de refrigeração, do tempo de armazenamento e do poder de pós-acidificação das culturas utilizadas, nas amostras analisadas.

O problema de acidez excessiva em iogurtes pode ser minorado com o maior rigor no cumprimento da data de validade destes produtos. Isto obrigaria a sua retirada do mercado, uma vez que esta variação de acidez pode, em muitos casos, ser seguida de outras modificações organolépticas indesejáveis ou mesmo favorecer o desenvolvimento de outros microrganismos mais tolerantes à acidez (FIGUEIREDO e PORTO, 2002)

5.3 TEOR DE GORDURA

A Tabela 4 apresenta os resultados dos valores médios do teor de gordura encontrados nas análises em estudo

Tabela 4 – Valores médios do teor de gordura (%) dos Iogurtes desnatados comercializadas na cidade de Campina Grande - PB.

Marcas	Teor de Gordura (%)			Média	DP	CV(%)
A	0.18	0.20	0.20	0.19	0.01	5.97
B	0.55	0.59	0.55	0.56	0.02	4.10
C	0	0	0	0	0	0
D	0.50	0.55	0.50	0.52	0.03	5.59

DP=Desvio Padrão; CV=Coefficiente de Variação

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 3, as marcas A e C apresentaram teor de gordura coerente com o limite de 0,5% preconizado pelos Padrões de Identidade para iogurte desnatado (BRASIL, 2007), com exceção das marcas B e D que apresentaram teor de gordura acima do permitido (0,56%) pelo padrão normativo e superior ao valor apresentado na rotulagem. Somente a amostra C apresentou o mesmo teor de gordura que os declarados nos rótulos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos, pode-se verificar que todos os iogurtes analisados apresentaram valores de pH e acidez total titulável dentro de valores permitidos pela legislação e de acordo com valores encontrados na literatura.

As marcas A e C obtiveram valores satisfatórios para o teor de gordura. Já as marcas B e D, tem-se um leve desvio, quando se faz um paralelo com os padrões estabelecidos pela legislação, que são inferiores a 0,50, no entanto, os fabricantes fizeram as devidas informações em seus rótulos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, L.C. “O Leite em Suas Mãos”. Volume 3. Juiz de Fora: Instituto Cândido Tostes, 150p, publicado em 1997.

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; LIMA, U. A. Engenharia Bioquímica. Biotecnologia. 2.ed. São Paulo. Ed. Edgard Blucher Ltda. 300p. 1983.

ARNOTT, D. R; DITSCHAEVER, C. L; BULLOCK, D. H. Microbiological evaluation of yogurt produced commercially in Ontario. Journal Milk, Food Technology. Ames. V. 37, n.1, p. 11-13, Aug, 1974.

BASTOS, P. A. M. B. Sobrevivência de Escherichia coli O157:H7 em iogurtes. Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária. Área de Concentração, Higiene Veterinária e Procedimentos Tecnológicos de Produtos de Origem Animal. Universidade Federal Fluminense. Niterói, RJ. 2009. 84 p. (Tese de Doutorado).

BRANDÃO, S. C. C. Tecnologia da produção industrial do iogurte. Revista Leite e Derivados. v. 5, n. 25, p. 24-38, 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Portaria no46, de 23 de outubro de 2007: Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados; 2007.

BRASIL. Agência Nacional De Vigilância Sanitária. Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ ingredientes, substâncias bioativas e probióticos: lista de alegações de propriedade funcional aprovadas. 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. Aprova o regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, o regulamento técnico de identidade do leite cru refrigerado, o regulamento técnico de identidade e qualidade do leite pasteurizado e o regulamento técnico da coleta do leite cru refrigerado e seu transporte a granel, em conformidade com os anexos desta Instrução Normativa. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 dez. 2011. Seção1.

CARNEIRO, C. da S.; CUNHA, F. L.; CARVALHO, L. R. de ; CARRIJO, K. de F.; BORGES A.; CORTEZ, M. A. S.. Leites fermentados: histórico, composição, características

físicoquímicas, tecnologia de processamento e defeitos. PUBVET, Londrina, V. 6, N. 27, Ed. 214, Art. 1424, 2012.

FAVA, A. R. Tese mostra que análise sensorial incrementaria produção de iogurte. Jornal da UNICAMP, Campinas. n. 253, p. 11, 2004.

FIGUEIREDO, G. M.; PORTO, E. Avaliação do impacto da qualidade da matéria-prima no processamento industrial do iogurte natural. Caderno fazer melhor, São Paulo: set/out, 2002.

GIESE, S., *et al.* Caracterização Físico-química e Sensorial de Iogurtes Comercializados na região Oeste do Paraná. Revista Varia Scientia Agrárias v. 01, n. 01, p. 121-129. 2010.

INSTITUDO ADOLFO LUTZ. Coord.: ZENEBON, Odair; PASCUET, Neus Sadocco e TIGLEA, Paulo. “Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos”. 4ª Edição Publicada em 2005. 1ª Edição Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

LERAYER, A.L.S.; Miguel, A.M.R.O.; Nova Legislação comentada de produtos lácteos. São Paulo, 2002, 327 p.

LIMA, R. M. T.; FERRAZ, L. P. S.; LIMA, R. C. T.; ARAÚJO, G. T.; PAIVA, J. E.; SHINOHARA, N. K. S.; LOPES, E. J. T. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E FÍSICOQUÍMICA DE BEBIDAS LÁCTEAS COMERCIALIZADAS NO RECIFE – PE. Pernambuco: Laboratório de Alimentos do Departamento de Tecnologia Rural (DTR), da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) 2009.

MOREIRA, Silvia Regina; SCHWAN, Rosane Freitas; CARVALHO, Eliana Pinheiro; FERREIRA, Célia. Análise microbiológica e química de iogurtes comercializados em lavras – MG. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 19, n.1, Campinas – SP, 1999.

ORDÓÑEZ, Juan A. Tecnologia de Alimentos: Alimentos de origem animal. v.2. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PEREIRA, C. M.; BRAGA, C. M. P.; TERRONE, C. C.; FERNANDES, L. G. V.; WILWERTH, M. W. Fermentação láctica e a produção do iogurte. Araras: Centro de Ciências Agrárias; 2007.

RALPH, E. Tecnología de los productos lácteos. Editora Acribia, S. A, 2º ed, Zaragoza-Espanã: 1998.

ROCHA, E. M.; AGUIAR, S. F.; ARAÚJO, V. S.; DUARTE, W. K. C.; MAGALHÃES, M. A. Elaboração e caracterização de sobremesa láctea à base de frutas tropicais. In Revista: Higiene Alimentar, vol.19, n. 129, março de 2005.

RODAS, M. A. de B. et al. Caracterização físico-química, histológica e viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes com frutas. Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos. v. 21, n.3, Campinas Set/Dez. 2001.

TEIXEIRA, A. C. P.; MOURTHÉ, K.; ALEXANDRE, D. P.; SOUZA, M. R.; PENNA, C. F. A. M. Qualidade do Iogurte Comercializado em Belo Horizonte. Leite & Derivados, v. 1, n. 51, p. 32-39, 2000.

TEIXEIRA, M. V., FRANCEZ, Y. A. A., COLA, P., VASCONCELOS, D. Detecção Da Presença de Amido em Queijos do Tipo Prato e Mozzarella Presence Detection Of Starch In Mozzarella And “Prato” Cheeses. Science In Health maio-ago 2014; 5(2): 79-85