

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS**  
**ALIMENTOS**

**ANA RAQUEL CARMO DE LIMA**

**Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas  
fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais**

**João Pessoa**

**2011**

**ANA RAQUEL CARMO DE LIMA**

**Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas  
fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais**

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Ciência e Tecnologia de Alimentos  
do Centro de Tecnologia da  
Universidade Federal da Paraíba,  
em cumprimento às exigências para  
obtenção do grau de Mestre em  
Ciência e Tecnologia de Alimentos.

**Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Janeeyre Ferreira Maciel.**

**João Pessoa**

**2011**

L732a Lima, Ana Raquel Carmo de.

*Avaliação sensorial, química e microbiológica, de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais / Ana Raquel Carmo de Lima.-- João Pessoa, 2012.*

60f..

Orientadora: Janeeyre Ferreira Maciel

*Dissertação (Mestrado) – UFPB/CT*

*1. Tecnologia de Alimentos. 2. Bebidas lácteas fermentadas –avaliação. 3. Soro de leite. 4. Análise físico-química. 5. Bactérias lácticas.*

UFPB/BC

CDU: 664(043)

ANA RAQUEL CARMO DE LIMA

**Avaliação sensorial, química, e microbiológica de bebidas lácteas  
fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais**

Dissertação apresentada em 30 / 09 /2011

**BANCA EXAMINADORA**

Janneyre Ferreira Maciel

**Profa. Dra. Janneyre Ferreira Maciel**  
**Coordenador da Banca Examinadora**

Ricardo Targino Moreira

**Prof. Dr. Ricardo Targino Moreira**  
**Examinador Interno**

Karina M. O. dos Santos

**Profa. Dra. Karina Maria Olbrich dos Santos**  
**Examinador Externo**

Ao meu Senhor e salvador, Jesus e aos meus pais, Alzenir Carmo e Manoel Lima

**Dedico.**

## AGRADECIMENTOS

Ao meu Senhor e salvador Jesus, por ter sonhado esse mestrado para mim, por ter me sustentado e suprido todos meus desejos, sem ele certamente não conseguiria. Obrigado meu Pai por mais esse presente em minha vida! Tenho a Ti como meu maior exemplo de vida!

A meus pais, Alzenir Carmo e Manuel Luiz, por tudo que representam para mim. A minha mãe agradeço pelo amor incondicional, dedicação, preocupação, apoio financeiro, sendo ela a minha maior fonte de inspiração pessoal e profissional. Ao meu pai, pelo o apoio e bons conselhos de vida. Carinhosamente meu muito obrigada!

Ao meu querido irmão, Jean Carlos, pelos momentos de alegrias compartilhadas e por tudo que já vivemos juntos;

Agradeço à minha família, pelo amor, carinho, apoio, incentivo, palavras positivas, em especial as minhas primas Elisa Samara, Hanna Karelina, Janaina Tenório, Karla Andrade e Karina Andrade e tias Maria das Neves, Aldenir Andrade e Auxiliadora Andrade.

À minha orientadora Profa. Dra. Janeeyre Ferreira Maciel, pelos valiosos ensinamentos, pela paciência, oportunidade, confiança, orientação, que permitiram meu crescimento como pesquisadora. Muito Obrigada!

Ao professor Dr. Ricardo Targino Moreira e professora Dra. Helenice Duarte pela disponibilidade, sugestões e contribuições desde o projeto até a defesa.

A Universidade Federal da Paraíba (UFPB), em especial ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela oportunidade concedida para a realização do Mestrado.

Ao programa de bolsas CAPES, pelo apoio financeiro essencial para realização deste trabalho.

Ao secretário do Programa Humberto, pela atenção.

Aos técnicos e funcionários dos Laboratórios de Bioquímica, Microbiologia, Análises Químicas, Análise Sensorial, Águas, Pescado, cromatografia, à Padaria Piloto (UFPB/ João Pessoa) em nome das seguintes pessoas: Larissa Rafaella, Lucas Monte, Nely Pedrosa e especialmente a Gilvandro pelos valiosos ensinamentos, prontidão e paciência, que se estenderam a dedicação de um verdadeiro professor.

Aos amigos da pós: Yuri Marinho, Nely Pedrosa, Allana Tamme, Julyana, Michelle Mello, Ertha Janine, Adriana Lima, João Paulo, Ana Paula Lora, Dedorah Amaral, Aline

Gouveia em especial a Fabíola Samara, Cláudia Gouveia, Isis Rafaela e Valéria Rocha, pela amizade, ajudas mútuas, torcida, apoio, incentivo, enfim, por tudo que vivemos e sobrevivemos nesta fase de nossas vidas. Obrigada a todos!

A minha estagiaria e amiga Amana Magalhães, pelo apoio, dedicação e perseverança. Tenho orgulho de você, minha “bonequinha”.

As alunas da graduação: Leila Moreira, Raysa Carvalho, Carine Ellen, Geane Targino e Talyana Bezerra . Sucesso!

A Larissa Rafaella pela valiosa ajuda na realização das análises químicas e estatísticas, muito obrigada!

A Rita Garcia, Wilma Freitas, Fátima Azevedo e Tatiana Patrício pelo abraço amigo e palavras carinhosas que sempre me encorajaram.

A minha amiga e irmã Juliana de Cassia, pela fidelidade, dedicação, pelas orações e apoios ao longo do curso. Muito obrigada, Ju!

À Christian Brito, Ana Maria Viera, Larissa Alcântara, Andréia Elaouar, Giane Cordeiro, Keila França, Thiago Macêdo, Edilma Pereira, Camila Sampaio , Lidyane Miranda, Roselaine Pereira, Adelita de Freitas, Girleide Marques, Daniela Nougueira , amigos de ontem, hoje e para sempre, pela amizade, carinho, atenção, preocupação, ajuda, alegrias vividas, incentivo e apoio. Nossa maior tesouro é a amizade e o amor, esse bem é incalculável, porque vem do Senhor!

A todas as pessoas que participaram como julgadores nos testes sensoriais.

A todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização deste trabalho.

Que Deus abençoe a todos!

*“Bem sei eu que tudo podes, e que nenhum dos teus propósitos pode ser impedido.”*

*Jó, 42: 2.*

## RESUMO

O termo bebida láctea tem sentido amplo e pode englobar uma série de produtos fabricados com leite e soro de leite, entre estes as bebidas lácteas fermentadas adicionadas de polpas de frutas. Nestes produtos, o aproveitamento do soro de leite, resíduo da produção de queijos, contribui com a melhoria no valor nutricional e reduz problemas de poluição ambiental. Neste trabalho, o objetivo foi elaborar bebidas lácteas fermentadas com diferentes concentrações de soro de leite (20%, 30% e 40%), nos sabores abacaxi e graviola, comparando os produtos obtidos com os de marcas comerciais, por meio de testes sensoriais, para fins de seleção das melhores formulações, sendo uma para cada sabor. Em seguida, foi verificado se os produtos selecionados atendiam aos requisitos físico-químicos e microbiológicos estabelecidos na legislação. Os testes sensoriais aplicados foram aceitação por escala hedônica de nove pontos e intenção de consumo, sendo também realizado o cálculo do índice de aceitabilidade. Nas análises físico-químicas, foram determinados pH, acidez, gordura, proteínas, lactose, umidade, cinzas, cálcio e fósforo e nas microbiológicas coliformes totais e termotolerantes e contagem total de bactérias lácticas viáveis. Em todos os testes, as amostras foram analisadas 24 horas após o processamento, sendo mantidas sob estocagem refrigerada a  $8 \pm 2^\circ\text{C}$ , até o momento das análises. A avaliação microbiológica também foi repetida após 14 e 28 dias de estocagem. As bebida lácteas fermentadas contendo 30% de soro de leite no sabor abacaxi e 40% no sabor graviola, selecionadas nos testes sensoriais, atenderam aos requisitos físico-químicos e microbiológicos estabelecidos na legislação, tendo as bactérias lácticas permanecido viáveis nestes produtos durante o período de estocagem avaliada, obtendo-se valores superiores a  $10^6$  UFC/mL. A adição de até 30% de soro de leite na formulação da bebida láctea fermentada com polpa de abacaxi permitiu obter um produto tão bem aceito sensorialmente quanto o de marca comercial avaliado, no mesmo sabor. No produto elaborado com polpa de graviola, foi possível acrescentar até 40% de soro de leite, tendo o mesmo apresentado melhor sabor e aparência que o produto comercial com melhor desempenho entre marcas no teste sensorial. Logo, a adição de soro de leite na formulação de bebidas lácteas fermentadas apresenta-se como uma alternativa para o melhor aproveitamento de suas proteínas e minerais, além de evitar problemas como poluição de águas residuais resultante de seu descarte, podendo ser aplicada pela agroindústria.

**Palavras chave:** graviola, abacaxi, bactérias lácticas

## ABSTRACT

The term milk drink has broad sense and can encompass a range of products made from milk and whey, between these fermented dairy beverages with added fruit pulps. In these products the use of whey, a waste product of cheese production, contributes to improving the nutritional value and reduces environmental pollution problems. In this work, the goal was to develop fermented dairy beverages with different concentrations of whey (20%, 30% and 40%), and pineapple flavors graviola, comparing the products obtained with the trademark through sensory tests, for selection of the best formulations, one for each flavor. Then, it was verified that the selected products met the requirements physicochemical and microbiological established in legislation. The sensory tests applied were accepted by hedonic scale of nine points and intention to use, and also performed the calculation of the index of acceptability. In physicochemical analyzes, were determined pH, acidity, fat, protein, lactose, water, ash, calcium and phosphorus in the microbiological total and fecal coliforms and total count of lactic bacteria. In all tests, the samples were analyzed 24 hours after the processing, being maintained under refrigerated storage at  $8 \pm 2^\circ\text{C}$  until the time of analysis. The microbiological evaluation was also repeated after 14 and 28 days of storage. The fermented dairy drink containing 30% whey flavor in pineapple flavor and 40% soursop, Featured in sensory tests, met the requirements physicochemical and microbiological established in legislation, with lactic acid bacteria remained viable in these products during the storing measured, yielding values exceeding  $10^6$  CFU / mL. The addition of up to 30% whey in fermented milk drink formulation with pineapple pulp afforded a product as well as sensorially acceptable trademark evaluated in the same flavor. In product made with soursop pulp, could add up to 40% of whey, having presented the same appearance and taste better than the commercial product with best performance among brands in sensory testing. Therefore, the addition of whey in fermented dairy beverage formulation is presented as an alternative to the better utilization of proteins and minerals, in addition to preventing problems like pollution of wastewater resulting from their disposal and can be applied by agribusiness.

**Key words:** soursop, pineapple, lactic bacteria

## LISTA DE FIGURAS

|   | Págs. |
|---|-------|
| <b>Figura 1</b> Processo de elaboração de bebida láctea fermentada.   | 30    |
| <b>Figura 2</b> Ficha de avaliação utilizada no teste sensorial de aceitação e intenção de consumo para bebidas lácteas elaboradas e de marcas comerciais.  | 33    |
| <b>Figura 3</b> Percentuais de aceitação, indiferença e rejeição, por atributo, das bebidas lácteas fermentadas elaboradas contendo 20%, 30% e 40% de soro de leite (F1, F2 e F3) e da marca comercial (E), todas no sabor abacaxi. | 33    |
| <b>Figura 4</b> Percentuais de aceitação, indiferença e rejeição, por atributo, das bebidas lácteas fermentadas elaboradas contendo 20%, 30% e 40% de soro de leite (F4, F5 e F6), todas no sabor graviola.                         | 35    |
| <b>Figura 5</b> Percentuais de aceitação, indiferença e rejeição, por atributo, das bebidas lácteas de marcas comerciais, representadas pelas letras A, B, C e D, todas no sabor graviola.  | 38    |

## LISTA DE TABELAS

|  | Págs. |
|--|-------|
| <b>Tabela 1</b> Formulações básicas das bebidas lácteas fermentadas.   | 29    |
| <b>Tabela 2</b> Resultado das análises microbiológicas das bebidas lácteas fermentadas nos sabores abacaxi e graviola.   | 31    |
| <b>Tabela 3</b> Escores médios e desvios padrão referentes aos atributos sensoriais das bebidas lácteas fermentadas elaboradas e de marca comercial no sabor abacaxi.    | 32    |
| <b>Tabela 4</b> Índice de Aceitabilidade (%) referente aos atributos sensoriais das bebidas lácteas fermentadas elaboradas e da marca comercial, todas no sabor abacaxi. | 33    |
| <b>Tabela 5</b> Médias e desvios padrão dos escores obtidos no teste de intenção de consumo das bebidas lácteas fermentadas sabor abacaxi.                               | 34    |
| <b>Tabela 6</b> Escores médios e desvios padrão referentes aos atributos sensoriais das bebidas lácteas elaboradas no sabor graviola.                                    | 34    |
| <b>Tabela 7</b> Índice de Aceitabilidade (%) referente aos atributos sensoriais das bebidas lácteas formuladas sabor graviola.   | 36    |
| <b>Tabela 8</b> Médias e desvios padrão dos escores obtidos no teste de intenção de consumo das bebidas lácteas fermentadas sabor graviola.                              | 36    |
| <b>Tabela 9</b> Escores médios e desvios padrão referentes aos atributos sensoriais das bebidas lácteas de marcas comerciais sabor graviola.                             | 37    |
| <b>Tabela 10</b> Índice de Aceitabilidade (%) referente aos atributos sensoriais das bebidas lácteas de marca comercial.   | 38    |
| <b>Tabela 11</b> Médias e desvios padrão dos escores obtidos no teste de intenção de consumo das marcas do comércio local.   | 39    |

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela 12</b> Escores médios e desvios padrão referentes aos atributos sensoriais da bebida láctea de marca comercial e da bebida láctea com 40% de soro de leite, todas sabor graviola.                                 | 39 |
| <b>Tabela 13</b> Escores médios e desvios padrão referentes aos atributos sensoriais da bebida láctea . elaborada com 30% de soro de leite, no sabor abacaxi e da bebida láctea com 40% de soro de leite no sabor graviola. | 40 |
| <b>Tabela 14</b> Valores médios das variáveis químicas, pH e acidez encontrados nas bebidas lácteas fermentadas elaboradas selecionadas , sabor abacaxi e graviola, respectivamente.  | 41 |
| <b>Tabela 15</b> Valores dos resultados microbiológicos realizados durante armazenamento e estocagem bebidas lácteas fermentadas selecionadas, refrigeradas a $8\pm2^{\circ}\text{C}$ .                                     | 42 |

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>   | <b>14</b> |
| <b>2. OBJETIVOS</b>  | <b>16</b> |
| 2.1. OBJETIVO GERAL  | 16        |
| 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS   | 16        |
| <b>3. REVISÃO LITERATURA</b>   | <b>17</b> |
| 3.1 SORO DE LEITE  | 17        |
| 3.2 BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA   | 19        |
| 3.3. FRUTAS TROPICAIS ADICIONADAS NO PROCESSAMENTO DE BEBIDAS LÁCTEAS                                  | 21        |
| 3.3.1 Abacaxi ( <i>Ananas comosus</i> )  | 21        |
| 3.3.2. Graviola  | 22        |
| 3.4 ADITIVOS ALIMENTARES EM BEBIDAS LÁCTEAS: CARACTERÍSTICAS, APLICAÇÕES E EFEITOS NO ORGANISMO HUMANO | 23        |
| <b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b>   | <b>25</b> |
| 4.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL  | 25        |
| 4.2 INGREDIENTES E PROCESSO DE ELABORAÇÃO DAS BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS                              | 25        |
| 4.2.1 Ingredientes   | 25        |
| 4.2.2 Processo de elaboração   | 26        |
| 4.3 BEBIDAS LÁCTEAS COMERCIAIS   | 27        |
| 4.4 AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS   | 28        |
| 4.5 AVALIAÇÃO SENSORIAL DAS BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS  | 28        |
| 4.5.1 Testes de aceitação e de intenção de consumo   | 28        |
| 4.5.2 Índice de aceitabilidade   | 31        |
| 4.6 AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DOS PRODUTOS ELABORADOS SELECIONADOS                     | 31        |
| 4.6.1 Avaliação físico-química   | 31        |
| 4.6.2 Avaliação microbiológica   | 32        |
| 4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA  | 32        |
| <b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>   | <b>33</b> |
| 5.1 AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA   | 33        |

|   |           |
|---|-----------|
| 5.2 ACEITAÇÃO SENSORIAL E INTENÇÃO DE CONSUMO DAS BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS ELABORADAS E DA MARCA COMERCIAL NO SABOR ABACAXI                                    | 33        |
| 5.3 ACEITAÇÃO SENSORIAL E INTENÇÃO DE CONSUMO DAS BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS ELABORADAS NO SABOR GRAVIOLA.   | 36        |
| 5.4 ACEITAÇÃO SENSORIAL E INTENÇÃO DE CONSUMO DE BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS DE MARCAS COMERCIAIS, NO SABOR GRAVIOLA  | 39        |
| 5.5 COMPARAÇÃO ENTRE O PRODUTO ELABORADO E O PRODUTO COMERCIAL, AMBOS NO SABOR GRAVIOLA E SELECIONADOS NOS TESTES SENSORIAIS                                      | 42        |
| 5.6 COMPARAÇÕES ENTRE OS PRODUTOS ELABORADOS SELECIONADOS NOS TESTES SENSORIAIS   | 43        |
| 5.7 AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS SELECIONADAS NOS TESTES DE SENSORIAIS  | 43        |
| 5.8 AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS SELECIONADAS   | 45        |
| <b>6. CONCLUSÕES</b>  | <b>48</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b>  | <b>49</b> |
| <b>APÊNDICE</b>   | <b>59</b> |
| <b>APÊNDICE A- Quadro com informações sobre o sabor, prazo de validade e ingredientes, utilizados na formulação, das bebidas de marcas estudadas na pesquisa.</b> | <b>60</b> |

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

## 1. INTRODUÇÃO

O termo bebida láctea tem sentido amplo e pode englobar uma série de produtos fabricados com leite e soro de leite, que se diferenciam em vários aspectos, podendo ser pasteurizados, esterilizados, fermentados ou tratados termicamente após fermentação (BRASIL, 2005).

As bebidas lácteas fermentadas são obtidas mediante a ação de bactérias lácticas, que devem estar presentes nestes produtos durante toda a vida-de-prateleira, na concentração mínima de  $10^6$  UFC/g (BRASIL, 2005). Algumas espécies desse grupo são reconhecidamente probióticas, entre elas o *Bifidobacterium* e o *Lactobacillus acidophilus* (GOMES; MALCATA, 1999). Além dos benefícios em termos de nutrição e de saúde que proporcionam (SAAD, 2006), as culturas probióticas podem também contribuir para melhorar o sabor do produto final, possuindo a vantagem de promover acidificação reduzida durante a armazenagem pós-processamento (GOMES; MALCATA, 1999).

A tecnologia de fabricação das bebidas lácteas fermentadas pode variar, sendo em alguns casos, obtida a partir da mistura de iogurte e soro de leite em proporções adequadas (SIVIERE; OLIVEIRA, 2002) ou pela fermentação do leite e soro de leite, adicionados dos outros ingredientes (ALMEIDA et al., 2001).

O aproveitamento do soro de leite na elaboração de bebidas lácteas é importante pelo fato deste se tratar de um resíduo de produção de queijos altamente poluente com elevado custo de tratamento e por ser um alimento com elevado valor nutricional especialmente em termos de proteínas e cálcio (BARBOSA et al., 2005 ; HARAGUTHY et al., 2006). Entretanto, diferentes concentrações desse ingrediente têm sido sugeridas como ideais, com base em resultados de testes químicos e sensoriais.

Santos et al. 2008 recomendaram, com base em testes sensoriais, o nível de substituição de 40% de leite por soro de leite para bebidas lácteas elaboradas com polpa de manga, sem uso de aromatizantes e espessantes. Oliveira et al. (2006) verificaram que a adição de 30% de soro de leite em bebida láctea fermentada sabor morango, enriquecida com ferro resultou em produto com boa aceitação sensorial, além de atender aos requisitos físico-químicos exigidos na legislação, tendo a concentração de 50% sido rejeitada por apresentar teor de gordura abaixo do recomendado (BRASIL, 2005). Sivieri , Oliveira (2002) também

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

obtiveram como melhor opção concentração de soro de leite em torno de 30% em bebida láctea sabor morango, com uso de espessante.

Normalmente, as bebidas lácteas são adicionadas de aditivos que conferem aroma e cor típicos de diversas frutas. (KEMPRA et al.,2008; KRUGER et al., 2008). Entretanto, tem-se observado ao longo dos anos mudanças nos hábitos alimentares dos consumidores que por motivo de saúde, reduzem em suas dietas as quantidades de gordura, açúcar, sal, colesterol e certos aditivos (TAMINE, 1997).

O uso de polpa de frutas na formulação de bebidas lácteas oferece algumas vantagens, pois além de conferir sabor agradável e contribuir para a melhoria do valor nutricional dos alimentos (ZULUETA et al ,2007), se constitui como mais uma opção de aproveitamento de frutos amplamente produzidos, que não apresentam os requisitos exigidos para o consumo “de mesa” ou exportação.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GERAL

Elaborar bebidas lácteas fermentadas, com polpa de frutas tropicais (graviola/abacaxi) e diferentes concentrações de soro de leite, comparando as formulações obtidas com as de marcas comerciais.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar bebidas lácteas fermentadas adicionadas de polpa de frutas tropicais e de soro de leite, na concentrações de 20%, 30% e 40%;
- Avaliar a aceitação sensorial dos produtos elaborados e compará-los com os de marcas comerciais, analisando e selecionando, separadamente, a melhor formulação, por sabor da fruta;
- Verificar se os produtos selecionados atendiam aos padrões de qualidade físico-químicos e microbiológicos estabelecidos pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA.
- Quantificar bactérias lácticas viáveis nos produtos selecionados, estocados sob refrigeração, após 1, 14 e 28 dias de processamento;

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

### **3. REVISÃO LITERATURA**

#### **3.1 SORO DE LEITE**

O soro de leite é o líquido residual obtido após a coagulação do leite destinado à fabricação de queijos ou caseína (BRASIL, 2005). De acordo com Antunes (2003), existem dois tipos de soro de leite utilizados pela indústria de alimentos: o ácido ( $\text{pH} < 5,1$ ) e o doce ( $\text{pH} > 5,6$ ). O soro de leite ácido é o subproduto do fabrico de caseína alimentar ou queijo fresco, resultado da acidificação do leite com adição direta de ácido, gluconolactona ou por produção *in situ* de ácido pela fermentação láctica, respectivamente. O soro de leite doce, é obtido após inoculação do leite com cultura de bactérias láticas ( $\text{pH}=6,2-6,4$ ), seguida da adição da renina (quimosina: EC-3.4.23.4) (SGARBIERI, 2004).

Em geral, para cada quilo de queijo são gerados em média, nove litros de soro de leite, resultando numa grande demanda de efluente para a indústria de laticínios. Quando lançado em cursos d'água, sem tratamento prévio, o soro de leite provoca enorme efeito poluidor pelo consumo de oxigênio, por possuir uma Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) em torno de 50.000 mg de  $\text{O}_2/\text{L}$ , contra cerca de 500 mg/L do esgoto doméstico. Cada tonelada de soro de leite não tratado, despejada por dia no sistema de tratamento de esgoto, equivale à poluição diária de cerca de 470 pessoas. Por apresentar alta concentração de matéria orgânica e deficiência de nitrogênio, sua estabilização por métodos convencionais de tratamento biológico é dificultada. Quando descartado no solo compromete sua estrutura físico-química e diminui o rendimento da colheita (BARBOSA et al., 2005).

Inúmeras pesquisas estão sendo desenvolvidas com o objetivo de criar opções para a utilização do soro de leite na alimentação humana, evitando assim que ele funcione como agente de poluição ambiental (LIMA et al., 2009; MOREIRA et al., 2010).

O soro de leite possui elevado valor nutricional, especialmente em termos de proteínas, cálcio e fósforo. As proteínas do soro do leite apresentam alto teor de peptídeos bioativos do soro e aminoácidos essenciais, em proporção adequada à alimentação humana. São facilmente digeridas e tem ótima eficiência metabólica, o que lhe confere alto valor biológico (HARAGUCHI; 2006).

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

As proteínas do soro de leite são rapidamente absorvidas pelo organismo, contribuindo para a redução do colesterol sanguíneo, oferecendo certa proteção contra as doenças cardiovasculares (KEMPRA, 2008).

Uma das propriedades funcionais fisiológicas mais estudadas e importantes do soro de leite se relaciona com o seu poder imunomodulador; as imunoglobulinas do leite permanecem quase que integralmente no soro e exercem função importante, não somente no sistema gastrointestinal, mas sistematicamente em todo o organismo. Concentrados de proteínas do soro de leite bovino apresentam ação inibitória para diversos tipos de câncer em modelos animais e em culturas de células cancerígenas (SGARBIERI, 2004).

O soro de leite pode ser adicionado à formulação de diversos produtos alimentícios, na forma fluida ou em pó (integral ou fracionado em lactose e concentrado protéico, entre outros) (USDEC NEWS, 2000).

Segundo Sgarbieri (2004) e Sgarbieri (2005), as principais frações protéicas do soro de leite são proteínas totais do soro (5,6 g/L),  $\alpha$ -lactoglobulina (3,2 g/L),  $\alpha$ -lactoalbumina (1,2 g/L), albumina do soro (0,4 g/L), imunoglobulinas (0,7 g/L), lactoferrina (0,1 g/L) e lisozima (traços).

Os componentes bioativos do soro de leite com potencial para serem usados em produtos comerciais incluem  $\alpha$ -lactalbumina,  $\beta$ -lactoglobulina, albumina sérica bovina, imunoglobulinas, lactoferrina e a lactoperoxidase, podendo ser aproveitados em produtos nutracêuticos ou antimicrobianos (USDEC NEWS, 2000).

Dentre as propriedades funcionais das proteínas do soro de leite, as mais importantes são: solubilidade, capacidade de retenção de água, emulsificação e estabilização de emulsões, formação e estabilização de espuma e geleificação (KILARA, 1996; OTTE et al., 1996).

As proteínas do soro de leite são, em geral, muito solúveis, não se ligando, portanto, a grandes quantidades de água em sua conformação nativa. O tratamento térmico das proteínas leva as suas moléculas a se desenovelarem e a aumentar sua capacidade de retenção de água.

Portanto, a maioria das aplicações de proteínas do soro como ligadoras de água ocorrerá em sistemas de alimentos que recebem suficiente tratamento térmico para desnaturar proteínas e, assim, aumentar sua capacidade de ligação de água (ANTUNES, 2003). Tem sido verificada uma correlação linear entre o percentual de desnaturação de proteínas do soro e o percentual de absorção de água (PELEGRINE; GASPERETTO, 2003).

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

### 3.2 BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

O termo “bebidas lácteas” tem sentido amplo e pode englobar uma série de produtos fabricados com leite e soro de leite (THAMER, PENNA, 2006), devendo a base láctea representar pelo menos 51% (m/m) do total dos ingredientes. Quanto aos atributos sensoriais, devem apresentar cores brancas ou de acordo com os ingredientes alimentícios(s) e/ou corante(s) adicionado(s), odor e sabor característico ou de acordo com o(s) ingrediente(s) alimentício(s) e/ou substância(s) aromatizante(s)/saborizante(s) adicionados e consistência poderá apresentar diferentes graus de viscosidade dependendo da sua composição (BRASIL, 2005).

Algumas das características que diferenciam as bebidas lácteas são o tipo de tratamento térmico aplicado e o teor de proteínas de origem láctea, que pode variar de 1,0 a 1,7 g/100 g (BRASIL, 2005). Outra variação observada nesses produtos se refere à concentração de soro de leite adicionada à formulação, sendo encontradas diferentes recomendações na literatura. Sivieri e Oliveira (2002) obtiveram como melhor opção concentração de soro de leite em torno de 30% em bebida láctea sabor morango. Santos et al. (2008) observaram que a substituição de 40% de leite por soro de leite foi a mais aceita em bebidas lácteas elaboradas com polpa de manga. Já Oliveira et al. (2006) observaram boa aceitação sensorial na bebida láctea fermentada sabor morango com 50% de soro de leite.

Segunda a Instrução Normativa nº.16, de 23 de agosto de 2005, as bebidas lácteas fermentadas podem ser obtidas por adição de cultivo específico de microrganismos ou pela adição de leite fermentado a formulação (BRASIL, 2005). Normalmente, esse cultivo consiste em uma cultura mista de bactérias formada pelas espécies *S.thermophilus* e *L.bulgaricus*, podendo ainda ser composta por outras associações entre bactérias lácticas e bifidobacterias (GOMES;PENNA,2009; ANTUNES et al; 2004). Esse tipo de bebida láctea não pode receber tratamento térmico após a fermentação ou adição de leite fermentado, devido a necessidade de apresentar no produto final, durante todo o prazo de validade, quantidade mínima de bactérias lácticas viáveis de  $10^6$  UFC/mL (BRASIL, 2005).

A ação das bactérias lácticas durante a fermentação de produtos lácteos pode resultar em: 1) conservação do leite, resultante da produção de ácido lático e, possivelmente, de outros compostos antimicrobianos; 2) produção de compostos aromáticos (como o acetaldeído em iogurte e queijo) e outros metabólitos (como os polissacarídeos extracelulares), os quais irão

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

conferir ao produto propriedades sensoriais desejadas pelo consumidor; 3) melhoria do valor nutricional pela liberação de aminoácidos livres ou síntese de vitaminas, entre outros e 4) benefícios à saúde devidos a suas propriedades terapêuticas ou profiláticas (PARVEZ et al., 2006).

As bactérias lácticas desempenham um papel importante na conservação de produtos lácteos fermentados, pois produzem diversas substâncias tais como ácidos, peróxido de hidrogênio e bacteriocinas, entre outras, que apresentam atividade antimicrobiana contra bactérias deterioradoras e patogênicas, sendo o principal efeito conservador associado a elevada produção de ácido láctico, com consequente redução de pH do produto (VAN NETTEN; MOSSEL; HUIS IN'T VELD, 1997; CASTILLO et al., 2001).

Outra importante função das bactérias lácticas é a produção de compostos responsáveis pelo aroma típico dos produtos lácteos fermentados, entre estes destacam-se acetaldeído e diacetil (Stien et al., 1999). Produtos com concentrações de acetaldeído abaixo de 10 ppm apresentam baixa intensidade de *flavor* (OTT et al., 2000).

O valor nutricional das bebidas lácteas fermentadas depende do tipo de leite a partir do qual foram fabricadas, do tipo de micro-organismo adicionado e da tecnologia de fabricação envolvida. Nesses produtos, a hidrólise enzimática bacteriana melhora a biodisponibilidade das proteínas e gordura, por aumentar as concentrações de aminoácidos livres e de ácidos graxos de cadeia curta, além de reduzir o teor de lactose residual. A biodisponibilidade dos minerais como cálcio, zinco, ferro, manganês, cobre e fósforo, para o hospedeiro, pode ser melhorada devido à produção de ácido láctico, com consequente redução do pH gástrico. Com relação às vitaminas, há um aumento na concentração de ácido fólico, niacina e riboflavina (KOPP-HOOLIHAN, 2001 ; GOMES e MALCATA, 2002).

Algumas bactérias lácticas são denominadas probióticas por apresentarem outros efeitos benéficos à saúde, além dos nutricionais, tais como: 1) diminuição da frequência e da duração da diarreia associada aos antibióticos, infecção por rotavírus, por quimioterapia, e em menor extensão da diarreia do viajante; 2) estimulação da imunidade humoral e celular; e 3) redução dos metabólitos indesejáveis, como amônia e enzimas pró-carcinogênicas no cólon. Além disso, existem evidências de outros efeitos como redução da infecção por Helicobacter pylori, diminuição dos sintomas alérgicos, alívio da constipação, alívio da síndrome do intestino irritado, melhoria do metabolismo de minerais, principalmente a estabilidade e densidade dos ossos, prevenção do câncer e redução das concentrações de colesterol e triglicerídeos no plasma sanguíneo (SCHREZENMEIR e DE VRESE, 2001).

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

### 3.3. FRUTAS TROPICAIS ADICIONADAS NO PROCESSAMENTO DE BEBIDAS LÁCTEAS

O Brasil possui um grande potencial no plantio mundial de frutas tropicais, graças às suas condições de solo e de clima diversificadas, podendo também dedicar-se ao plantio de fruteiras de clima temperado e subtropical, produtos com elevado potencial para o mercado externo (MORGADO, 2004).

O Nordeste brasileiro possui condições climáticas que proporcionam ampla variedade de frutas tropicais, que associadas a tecnologias adequadas, geram boa produtividade e frutos com excelente qualidade, atendendo às exigências dos mercados interno e externo. A conversão destas frutas em sucos, polpas, geléias e compotas torna possível a utilização do excedente das mesmas no desenvolvimento de outros produtos alimentícios (FILHO et al.2006; OLIVEIRA et al., 1998).

Entre as frutas tropicais podemos destacar o abacaxi e a graviola.

#### **3.3.1 Abacaxi (*Ananas comosus*)**

O Brasil em 2009 foi o primeiro produtor mundial de abacaxi (FAO, 2011), com produção de 2.491.974 toneladas, distribuídas principalmente nas regiões Nordeste (40,76%), Sudeste (28,90%) e Norte (22,43%). Entre os maiores estados produtores aparecem a Paraíba (263.00 mil frutos), Minas Gerais (255.756 mil frutos) e Pará (241,098 mil frutos) (IBGE, 2009).

O abacaxizeiro (*Ananas comosus L. Merril*), pertence ao gênero Ananás, que é o mais importante da família Bromeliaceae do ponto de vista econômico, pois nele estão incluídos os abacaxis. É um autêntico produto de regiões tropicais e subtropicais, altamente consumido em todo o mundo, sobretudo no Brasil, especialmente a variedade “Pérola”. Esse fruto apresenta forma cônica, casca pouco colorida, haste frutífera e folhas longas com finos espinhos (GONÇALVES, 2000; MARIN et al,2008).Essa variedade é muito apreciada no mercado interno devido ao seu sabor exótico e ao alto teor nutricional. Em função da maior parte do consumo desse fruto se dá de forma in natura a variação dos preços dos frutos de abacaxi é importante tanto para os consumidores quanto para os produtores (MARIN et al, 2008).

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

O abacaxi apresenta excelente qualidade sensorial, decorrente do sabor e aroma característicos (BOTREL; ABREU, 1994), dessa forma, oferece grande aceitação por parte dos consumidores (MATSUURA; ROLIN, 2002), sobretudo sob a forma de compotas e sucos, também é utilizado na fabricação de doces cristalizados, geleias, sorvetes, cremes, gelatinas e pudins (GONÇALVES, 2000).

Alguns atributos do abacaxi, como o sabor e o aroma estão associados à presença e aos teores de diversos constituintes, ressaltando-se os açúcares e ácidos responsáveis pelo sabor e compostos voláteis associados ao aroma (CARVALHO; BOTREL, 1996).

É uma fruta cujo valor nutritivo está associado ao seu valor energético, devido a sua composição de açúcares, seus teores de proteína e de matéria graxa são inferiores a 0,5%. Destacando se o fato de que o abacaxi, pela sua atividade proteolítica, se constitui em coadjuvante da digestão dos alimentos, podendo ser matéria-prima para a extração da enzima bromelina, de larga aplicação na indústria de alimentos. Quanto à composição química, apresenta sólidos solúveis totais variando de 10,8 a 17,5°Brix e acidez total titulável de 0,6 a 1,62 % (expresso em ácido cítrico) (ITAL, 1987).

A composição química do abacaxi varia muito de acordo com a época em que é produzido. De modo geral, a produção ocorre no período do verão e gera frutas com maior teor de açúcares e menor acidez. Na composição química do abacaxi tem-se 89,9% de água, 0,3% de proteínas, 0,5% de lipídios, 5,8% de glicídios, 3,2% de celulose e 0,3% de sais (FRANCO, 2001).

### **3.3.2. Graviola**

A família das Anonáceas é composta por cerca de 75 gêneros e mais de 600 espécies, destacando-se a Graviola (*Annona muricata*). O cultivo da gravoleira é bastante recente (JOSE, 2003), seu fruto é o maior do gênero *Annona*, com peso entre 1,5 e 10 kg dependendo da variedade. É recoberto de espinhos suaves possui coloração externa variando de verde escuro a verde claro brilhante, de acordo com o grau de maturação. A colheita dos frutos se dá ao longo do ano inteiro, com picos de produção nos meses de junho a setembro (BANDEIRA et al., 2003).

A gravoleira (*Annona muricata L.*) é uma fruta tropical importante, de grande destaque nos mercados frutícolas da América do Sul, América Central e Caribe e é originária

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

da América Central e dos vales peruanos (FOUQUÉ, 1972). É conhecida, na família Anonácea, como a mais tropical das espécies, encontrada desde o sul do México até o Brasil (CALZAVARA; MULLER, 1987) e ainda na Flórida (BARBOSA et al., 1981).

Introduzida no Brasil pelos portugueses, no século XVI, tem hoje sua presença em quase todo o território nacional. No Nordeste, foi amplamente disseminada em toda a Região Litorânea e Semiárida, sendo cultivada dos vales dos rios às terras frescas das regiões montanhosas (BANDEIRA et al, 2003).

Seu fruto apresenta polpa branca, agridoce e de aroma ativo, macia, fibrosa, aromática, agradável ao paladar, doce, mas ligeiramente ácida. Apresentam numerosas sementes negras ou marrons. O consumo da graviola pode ser na forma in natura ou ainda industrializada: no preparo de refresco, fabricação de sorvetes, cremes, coquetéis etc. Em algumas regiões são utilizadas as folhas em forma de chás e infusões para combater diabete ou para emagrecimento (JOSÉ, 2003).

### **3.4 ADITIVOS ALIMENTARES EM BEBIDAS LÁCTEAS: CARACTERÍSTICAS, APLICAÇÕES E EFEITOS NO ORGANISMO HUMANO**

Existe uma grande variedade de aditivos alimentares, destacando-se as enzimas, os fermentes, os amidos, os aromas, os corantes, os edulcorantes, os acidulantes, os estabilizantes, os *mixes* vitamínicos e minerais, substitutos de gordura, dentre outros. Os segmentos com maiores demandas são os que, juntos, resultam em alimentos enquadrados na categoria "saudáveis", isto é, isentos de colesterol, sem calorias e enriquecidos com nutrientes.

Os produtos de adição utilizados nos produtos lácteos pertencem as categorias: corantes, conservantes, antioxidantes, aromas, edulcorantes, auxiliares de fabricação, aditivos com fins dietéticos (vitaminas, aminoácidos, sais minerais), estabilizador espessante, gelificador e emulgente (MULTON, 2000).

As gomas e a gelatina são utilizadas como espessantes/estabilizantes em iogurtes convencionais, conferindo-lhes melhor consistência e redução da sinérese (MANZANO, 2008). Alguns exemplos de gomas que são frequentemente empregadas na produção de laticínios são: carragenina, xantana, litesse, guar e derivados de celulose (THEBAUDIN, 1997).

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

A utilização dos conservantes depende da origem e da sua aplicabilidade. Seu uso em geral é muito limitado, sendo o sorbato de potássio o mais utilizado em produtos lácteos (MULTON, 2000).

O sabor é formado principalmente pelas sensações que o aroma e o gosto provocam, os quais são atribuídos aos compostos voláteis e não voláteis presentes nos alimentos, respectivamente (FRANCO e JANZANTTI, 2004). Os aromatizantes são substâncias ou mistura de substâncias com propriedades aromáticas e/ou sálicas, capazes de conferir ou reforçar o aroma e/ou sabor dos alimentos (BRASIL, 2002). Podem ser obtidos por dois processos principalmente: síntese química e extração de fontes naturais.

As cores são adicionadas aos alimentos, principalmente, para restituir a aparência original (afetada durante as etapas de processamento, de estocagem, de embalagem ou de distribuição), para tornar o alimento visualmente mais atraente (ajudando a identificar o aroma normalmente associado à determinados produtos), para conferir cor aos desprovidos de cor e para reforçar as cores presentes nos alimentos. O urucum, o carmin de cochonilha, a curcumina e as betalaínas mereceram destaque em razão da substituição gradual dos corantes artificiais pelos naturais. A notoriedade assumida pelos corantes naturais foi justificada pela tendência mundial de consumo de produtos naturais e pelas propriedades funcionais atribuídas a esses pigmentos (CONSTANT, 2000).

Diferentes reações adversas como urticária, angioedema, crise de bronco espasmo e até choque anafilático podem ser desencadeados por alimentos industrializados. Parte considerável dessas reações adversas são decorrentes de aditivos presentes nesses alimentos, sobretudo corantes e conservantes (OLIVEIRA, 2006).

As crianças apresentam maior suscetibilidade às reações adversas provocadas pelos aditivos alimentares por possuir imaturidade fisiológica, que prejudica o metabolismo e a excreção dessas substâncias.

Existem vários produtos no mercado como iogurtes, gelatinas, refrigerantes, biscoitos, dentre outros, que são consumidos por crianças e adultos, que em muitas das vezes desconhecem as limitações de uso dos produtos para determinadas situações, como idade e problemas de saúde (alergia aos componentes). Essa viabilidade pode tornar os consumidores mais vulneráveis a esses tipos de hipersensibilidades (POLÔNIO, PERES; 2009), tornando estudos sobre a utilização desses produtos necessários.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

#### **4. MATERIAL E MÉTODOS**

##### **4.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL**

Inicialmente, as bebidas lácteas formuladas nessa pesquisa foram submetidas à avaliação microbiológica, para fins de verificação da aptidão ao consumo. Em seguida, foi realizado o teste de aceitação sensorial por escala hedônica com bebidas lácteas adicionadas de polpa de abacaxi, elaboradas com soro de leite, nas concentrações de 20%, 30% e 40% (F1, F2 e F3, respectivamente), juntamente com uma amostra de marca comercial de mesmo sabor, denominada pela letra E. Em uma segunda sessão, foram avaliadas quatro marcas comerciais de bebidas lácteas no sabor graviola, denominadas pelas letras A, B, C e D. Na última sessão, foram analisadas as formulações adicionadas de polpa de graviola, elaboradas com soro de leite, nas concentrações de 20%, 30% e 40% (F4, F5 e F6, respectivamente). Esses experimentos foram conduzidos no delineamento em blocos casualizados, com 60 provadores, cada. Em uma segunda etapa, amostras indicativas das bebidas lácteas elaboradas nessa pesquisa e selecionadas nos testes sensoriais foram submetidas a avaliação físico-química, incluindo composição centesimal e determinações de pH e acidez. Ainda, essas amostras foram submetidas a quantificação de bactérias lácticas, a determinação do NMP de coliformes e a contagem de bolores e leveduras, durante um período de 28 dias de estocagem, sendo as análises realizadas em triplicata. Esses experimentos foram conduzidos no delineamento inteiramente casualizado, com três repetições.

##### **4.2 INGREDIENTES E PROCESSO DE ELABORAÇÃO DAS BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS**

###### **4.2.1 Ingredientes**

Os ingredientes utilizados na produção das bebidas lácteas fermentadas foram: leite e soro de leite pasteurizados, açúcar cristal, cultura lática mista composta por *Streptococcus*

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

*thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium* (Chr. Hansen S/A, Dinamarca) e polpas de abacaxi e graviola. O leite pasteurizado, o açúcar e a cultura láctica foram adquiridos mediante compra no mercado local.

O soro de leite foi obtido a partir do processamento do queijo Minas frescal, sendo submetido aos processos de filtração, pasteurização e resfriamento rápido após sua obtenção e mantido sob refrigeração até o momento do uso. O queijo minas frescal foi elaborado no laboratório de processamento de alimentos do Centro de Tecnologia-UFPB, de acordo com a metodologia adotada por Gomes et al. (2010).

As polpas de graviola e abacaxi foram obtidas a partir de frutos selecionados, que foram higienizados, descascados e despolpados, utilizando-se peneira de 1,0mm (20 mesh) de abertura. As polpas foram adoçadas na proporção 70:30 (polpa:açúcar), aquecidos a 90° durante dois minutos, e mantidas sob refrigeração por um período máximo de 48 horas.

A formulação básica das bebidas lácteas fermentadas está descrita na Tabela 1, sendo esta modificada somente quanto ao percentual de soro de leite na base láctea, que foi de 20%, 30% e 40%, e quanto ao tipo de polpa de fruta (abacaxi ou graviola), resultando em três formulações distintas para cada sabor de fruta. A concentração de polpa de fruta a ser adicionada as bebidas lácteas foi estabelecida com base em resultados de testes sensoriais preliminares realizados por Oliveira (2009).

**Tabela 1** - Formulação básica das bebidas lácteas fermentadas.

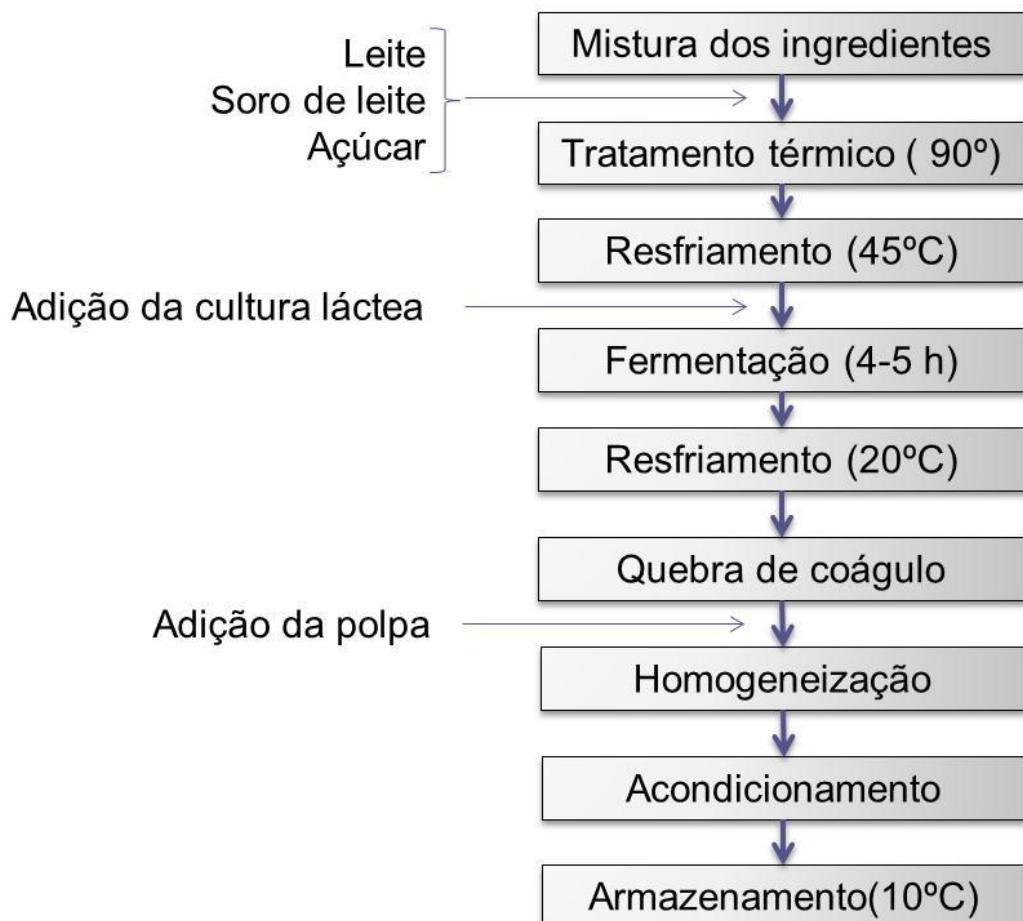
|                                      | Quantidade(g) por<br>100g da base láctea | Teor final na bebida láctea<br>elaborada (% m/m) |
|--------------------------------------|--|--|
| Base Láctea (Leite + Soro de Leite ) | 100,0                                    | 80   |
| Açúcar                               | 10,0                                     | 8  |
| Polpa de Fruta                       | 15,0                                     | 12   |
| Fermento lácteo                      | 0,04                                     | 0,3  |
| Total                                | 125,04                                   | 100  |

#### 4.2.2 Processo de elaboração

As etapas do processo de elaboração das bebidas lácteas fermentadas estão descritas na Figura 1. A mistura leite, soro de leite e açúcar cristal (10%) foi tratada termicamente a 90°C, por 10 minutos e resfriada a 45°C, antes da adição da cultura láctica *starter*, de acordo com a recomendação do fabricante. Após a adição do inóculo, teve início a fermentação da mistura, conduzida a 45°C, por um período de, aproximadamente, 4-5 horas, tempo

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

necessário para o abaixamento do pH à valores em torno de 4,6 (ALMEIDA et al; 2001). A base láctea resultante desse processo foi resfriada a 4°C, por um período de 24 horas, sendo posteriormente realizada a quebra do coágulo e adição da polpa, na concentração de 15%, sob agitação lenta. Essas bebidas foram acondicionadas em garrafas plásticas (1,0L) e armazenadas sobre refrigeração até o momento das análise.



**Figura 1.** Processo de elaboração de bebida láctea fermentada.

#### 4.3 BEBIDAS LÁCTEAS COMERCIAIS

Todas as marcas de bebidas lácteas fermentadas nos sabores graviola e abacaxi, produzidas no Estado da Paraíba, e disponíveis no mercado local de João Pessoa – Pb, foram obtidas para estudo, totalizando cinco marcas, sendo quatro no sabor graviola e uma no sabor abacaxi.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

#### 4.4 AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS

Amostras indicativas de bebidas lácteas fermentadas foram submetidas à avaliação microbiológica por meio de determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e de coliformes termotolerantes e pesquisa de *Salmonella* (BRASIL, 2001), antes da avaliação sensorial.

#### 4.5 AVALIAÇÃO SENSORIAL DAS BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS

##### 4.5.1 Testes de aceitação e de intenção de consumo

As bebidas lácteas fermentadas elaboradas foram submetidas, 24 horas após o processamento, aos testes sensoriais de aceitação por escala hedônica (165/IV) e de intenção de consumo (167/IV), de acordo com a metodologia recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz – IAL (BRASIL, 2005). Para fins de comparação, foram avaliadas quatro marcas comerciais de bebidas lácteas fermentadas no sabor graviola (A, B, C e D) e uma no sabor abacaxi (E). No apêndice A, estão descritos os ingredientes dos produtos comerciais avaliados.

Os testes sensoriais foram conduzidos com 180 provadores, não treinados, de ambos os gêneros, com idade variando entre 18 e 45 anos e as amostras foram servidas de forma monádica, em copos descartáveis codificados com três dígitos aleatórios, acompanhadas de ficha de avaliação, um copo com água mineral e caneta esferográfica. (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002). Os provadores foram orientados a fazer uso da água, entre uma amostra e a acrescentar comentários livres nas fichas de avaliação de cada formulação.

Na primeira sessão, foram avaliadas três formulações de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com 20, 30 e 40% de soro de leite e 15% de polpa de abacaxi (F1, F2 e F3, respectivamente) e uma amostra de marca comercial, no mesmo sabor (E). Na segunda sessão, foram analisadas quatro marcas comerciais no sabor graviola e na última sessão, três formulações de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com 20, 30 e 40% de soro de leite e 15% de polpa de graviola (F4, F5, F6, respectivamente).

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

As amostras foram avaliadas de forma global e quanto aos atributos: cor, aparência e consistência, utilizando uma escala hedônica de 9 pontos, com escores variando de 9 (gostei extremamente) até 1 (desgostei extremamente), conforme descrito na ficha de avaliação sensorial (Figura 2). Nesta mesma ficha, também foi requerido aos provadores que identificassem o sabor do produto. O critério adotado para aceitação das bebidas lácteas foi obtenção de médias iguais ou superiores a 6,0 (BÁRCENAS; ROSELL, 2006).

Para a avaliação da intenção de consumo, os 60 provadores utilizaram uma escala de 5 pontos, com escores variando de 5 (consumiria) até 1 (jamais consumiria).

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

| UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA<br>CENTRO DE TECNOLOGIA<br>PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS   |   |  |                   |                  |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|---|--|-------------------|------------------|-------|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Nome: _____ Idade: _____<br>e-mail: _____<br>Escolaridade: _____ Data: _____  |   |  |                   |                  |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>TESTE DE ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE CONSUMO</b>   |   |  |                   |                  |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1) Você está recebendo amostras codificadas de bebidas lácteas. Por favor, avalie as amostras usando a escala abaixo para descrever o quanto você gosta ou desgosta em relação a <b>Aparência, Sabor, Consistência e Avaliação global</b> e relate o código da amostra com a pontuação da escala abaixo. Antes de cada avaliação, faça uso da água e bolacha. |   |  |                   |                  |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b><u>Escala</u></b><br>9 – gostei muitíssimo<br>8 – gostei muito<br>7 – gostei moderadamente<br>6 – gostei ligeiramente<br>5 – nem gostei/nem desgostei<br>4 – desgostei ligeiramente<br>3 – desgostei moderadamente<br>2 – desgostei muito<br>1 – desgostei muitíssimo  | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Código da Amostra</th> <th style="text-align: center;">Aparência</th> <th style="text-align: center;">Consistência</th> <th style="text-align: center;">Sabor</th> <th style="text-align: center;">Avaliação Global</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> | Código da Amostra  | Aparência         | Consistência     | Sabor | Avaliação Global |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Código da Amostra   | Aparência   | Consistência   | Sabor             | Avaliação Global |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   |  |                   |                  |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   |  |                   |                  |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   |  |                   |                  |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   |  |                   |                  |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2) Identifique o sabor da fruta contida nestas bebidas lácteas  | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Código da amostra</th> <th style="text-align: center;">Sabor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>  | Código da amostra  | Sabor             |                  |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Código da amostra   | Sabor   |  |                   |                  |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   |  |                   |                  |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   |  |                   |                  |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   |  |                   |                  |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3) Com base na escala abaixo, indique sua atitude ao encontrar essas bebidas lácteas no mercado.  | <b><u>Escala</u></b><br>5 - consumiria<br>4 - possivelmente consumiria<br>3 - talvez consumiria<br>2 - possivelmente não consumiria<br>1 - jamais consumiria  | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Código da amostra</th> <th style="text-align: center;">Valor da Escala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> | Código da amostra | Valor da Escala  |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Código da amostra   | Valor da Escala   |  |                   |                  |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   |  |                   |                  |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   |  |                   |                  |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   |  |                   |                  |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   |  |                   |                  |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Comentários<br><hr/> <hr/> <hr/>  |   |  |                   |                  |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| OBRIGADO!   |   |  |                   |                  |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Figura 2.** Ficha de avaliação utilizada no teste sensorial de aceitação e intenção de consumo para bebidas lácteas elaboradas e de marcas comerciais.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

#### **4.5.2 Índice de aceitabilidade**

O índice de aceitabilidade foi determinado com base nos dados obtidos no teste de aceitação por escala hedônica. Considerando-se o escore máximo alcançado por cada produto analisado como 100%, esse índice será o escore médio das notas atribuídas pelos provadores na escala hedônica, em percentual. Um produto com índice de aceitabilidade igual ou maior que 70% é considerado aceito pelos provadores (TEIXEIRA et al, 1998).

### **4.6 AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DOS PRODUTOS ELABORADOS SELECIONADOS**

#### **4.6.1 Avaliação físico-química**

Amostras dos produtos selecionados foram submetidas, 24 horas após o processamento, as determinações de pH, acidez e de composição química. Todas as análises foram realizadas em triplicata, com três repetições. O pH foi determinado em potenciômetro da marca Quimis, previamente calibrado, operando-o de acordo com as instruções do fabricante (método IAL,017/IV) e a acidez, expressa em ácido láctico, foi determinada por titulação com solução de NaOH 0,1 N (método IAL, 426 IV). Com relação a composição química, foram realizadas as seguintes análises: umidade e extrato seco total, por secagem em estufa a 105 °C até peso constante (métodos IAL,429 IV); cinzas, por carbonização seguida de incineração em forno mufla estabilizado a 550 °C (437/IV), método IAL; gordura, pelo método de Gerber (método IAL, 433/IV,); proteínas, pelo método padrão de *Kjeldhal*, com fator de conversão nitrogênio/proteína igual a 6,38 (método IAL,036/IV); açúcares redutores em lactose (método IAL,432/IV); cálcio, por volumetria com EDTA (método IAL,396/IV); e fósforo, por espectrofotometria, utilizando o método clássico colorimétrico do molibdato de amônio em comprimento de onda de 660 nm (RANGANNA, 1979).

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

#### **4.6.2 Avaliação microbiológica**

Os produtos selecionados foram submetidos à análise microbiológica após 1, 14 e 28 dias de estocagem refrigerada em estufa tipo BOD, a  $8\pm2^{\circ}\text{C}$ . As amostras foram homogeneizada, diluídas em água peptonada 0,1% e submetidas ao NMP de coliformes totais e termotolerantes, seguindo a metodologia recomendada pelo MAPA (BRASIL, 2003). Ainda, foi realizada a contagem de bactérias lácticas viáveis em ágar MRS (de Man e Rogosa), suplementado com solução alcoólica de púrpura de bromocresol 1,6%. As placas foram incubadas em aerobiose a  $37\pm^{\circ}\text{C}$ , por 48 horas (APHA, 2004).

### **4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Os resultados dos testes de aceitação e de intenção de consumo das bebidas lácteas fermentadas foram submetidos à Análise de Variância e teste de Tukey, a um nível de significância de 95%, sendo analisados três grupos distintos: 1) produtos elaborados e marca comercial, ambos, no sabor abacaxi; 2) produtos elaborados no sabor graviola; 3) marcas comerciais no sabor graviola. Ainda, foram feitas as distribuições de frequência dos escores, por atributo, utilizando-se os intervalos de 1-4 (desgostei muitíssimo à desgostei ligeiramente) e 6-9 (gostei ligeiramente à gostei muitíssimo) na determinação dos percentuais de rejeição e de aceitação, respectivamente, e o escore 5 (nem gostei/nem desgostei) no de indiferença (CAVALCANTE, 2009). Esses percentuais foram apresentados na forma de histogramas.

Com relação aos resultados das análises físico-químicas e microbiológicas dos produtos selecionados, foram determinadas médias e/ou desvios-padrões.

Ainda foi aplicado o teste t-Student para comparação entre o produto elaborado selecionado graviola e o de marca comercial, ambos sabor graviola e entre os produtos elaborados e selecionados.

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software ASSISTAT versão 7.5 beta (Assistência estatística 2008).

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA

Os resultados das análises microbiológicas das bebidas lácteas fermentadas elaboradas, sabor abacaxi e graviola, estão expressos na Tabela 2. Todos os produtos elaborados atenderam aos padrões microbiológicos estabelecidos na legislação (BRASIL, 2001), estando, portanto, próprios ao consumo.

**Tabela 2** - Resultados das análises microbiológicas das bebidas lácteas fermentadas nos sabores abacaxi e graviola.

|                 | <b>Salmonella/25g</b> | <b>Coliformes</b>       | <b>Coliformes</b>                |
|-----------------|-----------------------|-------------------------|----------------------------------|
|                 |                       | <b>Totais (*NMP/ml)</b> | <b>Termotolerantes (NMP*/ml)</b> |
| F1              | Ausente               | <3                      | <3                               |
| F2              | Ausente               | <3                      | <3                               |
| F3              | Ausente               | <3                      | <3                               |
| F4              | Ausente               | <3                      | <3                               |
| F5              | Ausente               | <3                      | <3                               |
| F6              | Ausente               | <3                      | <3                               |
| <b>**Padrão</b> | <b>Ausência</b>       | <b>100</b>              | <b>10</b>                        |

\*NMP- Número mais provável; \*\* (BRASIL, 2001). F1, F2 e F3 se referem as formulações de bebidas lácteas fermentadas, sabor abacaxi, com 20%, 30% e 40% de soro de leite, respectivamente já F4, F5 e F6 se referem as formulações de bebidas lácteas fermentadas, sabor graviola, com 20%, 30% e 40% de soro de leite, respectivamente.

### 5.2 ACEITAÇÃO SENSORIAL E INTENÇÃO DE CONSUMO DAS BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS ELABORADAS E DA MARCA COMERCIAL NO SABOR ABACAXI

No teste de aceitação, as médias dos escores atribuídos pelos consumidores às bebidas lácteas fermentadas elaboradas e da marca comercial, todas no sabor abacaxi, variaram de 5,8 a 7,4 (Tabela 3), tendo sido verificado escore médio abaixo de 6, limite mínimo de aceitação, somente para a formulação contendo 40% de soro de leite (F3), quanto ao atributo consistência, sendo por essa razão rejeitada. As demais formulações contendo 20% e 30% de

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

soro de leite (F1 e F2), não diferiram entre si, e foram tão bem aceitas ( $p>0,05$ ) quanto o produto da marca comercial. Sivieri e Oliveira (2002), ao avaliarem bebida láctea sabor morango, obtiveram como melhor opção concentração de soro de leite em torno de 30%.

Oliveira et al. (2006) observaram que bebidas lácteas fermentadas com 30% e 50% de soro de leite foram bem aceitas sensorialmente, entretanto, o produto com 50% não atendeu ao requisito estabelecido na legislação (Brasil, 2005) para o teor de gordura, e por essa razão recomendaram a concentração de 30%.

**Tabela 3.** Escores médios e desvios padrão referentes aos atributos sensoriais das bebidas lácteas fermentadas elaboradas e de marca comercial no sabor abacaxi.

|           | Aparência          | Consistência       | Sabor           | Avaliação Global   |
|-----------|--------------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| <b>F1</b> | $7,0^{ab} \pm 1,4$ | $6,5^{ab} \pm 1,7$ | $7,1^a \pm 1,4$ | $7,0^{ab} \pm 1,3$ |
| <b>F2</b> | $7,1^{ab} \pm 1,5$ | $6,5^{ab} \pm 1,9$ | $6,8^a \pm 1,9$ | $6,8^a \pm 1,9$    |
| <b>F3</b> | $6,47^b \pm 1,8$   | $5,8^b \pm 1,9$    | $6,6^a \pm 1,9$ | $6,4^b \pm 1,8$    |
| <b>E</b>  | $7,4^a \pm 1,6$    | $7,2^a \pm 1,6$    | $7,1^a \pm 1,7$ | $7,3^a \pm 1,4$    |

Média ± desvio padrão das análises realizadas com 60 provadores por sessão.

\*Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a  $p>0,05$ ; \*Escala hedônica de nove pontos desde 9=gostei extremamente a 1=desgostei extremamente.

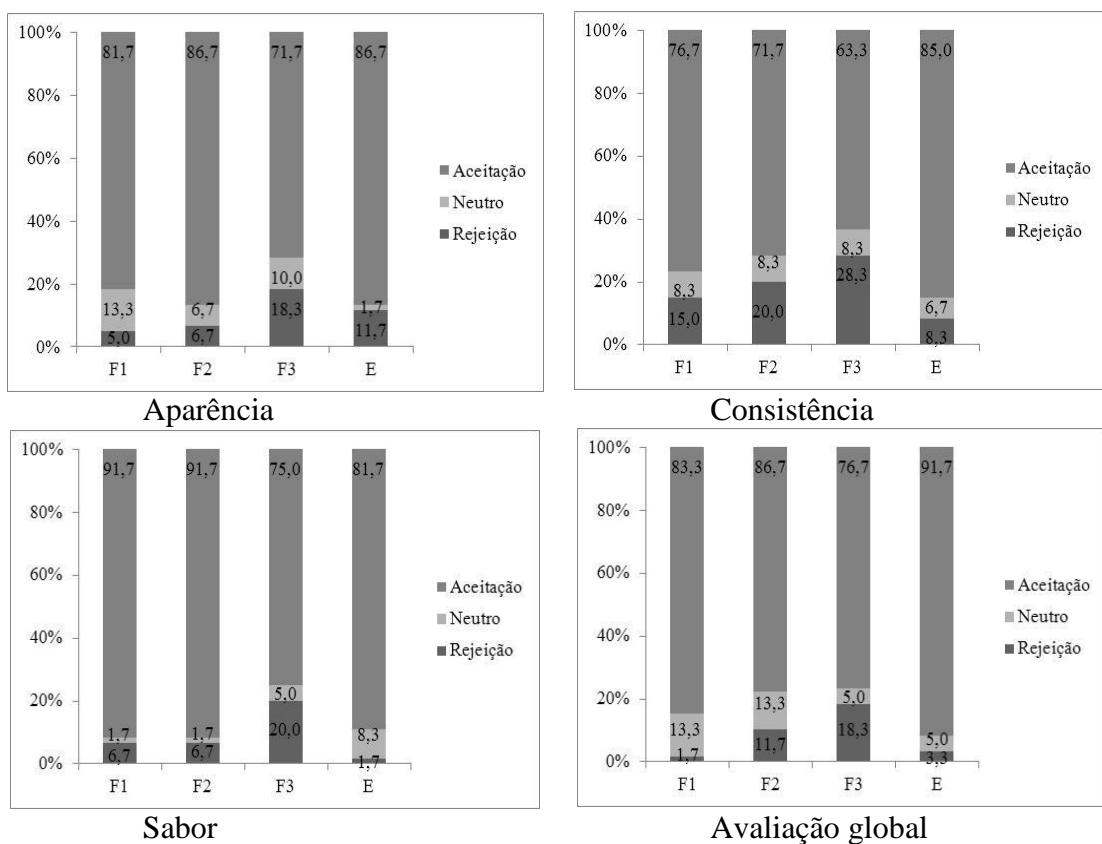
F1, F2 e F3: Se referem as formulações de bebidas lácteas fermentadas, sabor abacaxi, com 20%, 30% e 40% de soro de leite, respectivamente e E: bebida láctea fermentada de marca comercial, sabor abacaxi.

Os percentuais de aceitação, indiferença e rejeição, por atributo, para esses produtos estão descritos na Figura 3.

Entre todas as amostras, somente a bebida láctea fermentada com 40% de soro de leite (F3) obteve percentual de aceitação abaixo de 70%, quanto ao atributo consistência, estando os demais produtos com percentuais acima desse valor, em todos os atributos avaliados. Esses resultados concordam com os obtidos a partir dos escores médios, tendo em vista que a consistência foi o atributo responsável pela rejeição de F3, enquanto F1, F2 e E foram bem aceitas.

Com relação à identificação de sabor da fruta, houve diferença entre os produtos elaborados e o de marca comercial. Nos produtos elaborados, o percentual de provadores que identificou corretamente o sabor foi de, aproximadamente, 50%, enquanto que na marca comercial esse valor foi bem menor, em torno de 27%.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.



**Figura 3.** Percentuais de aceitação, indiferença e rejeição, por atributo, das bebidas lácteas fermentadas sabor abacaxi, elaboradas com 20%, 30% e 40% de soro de leite (F1, F2 e F3) e da marca comercial de mesmo sabor (E).

Na Tabela 4, estão apresentados os Índices de Aceitabilidade (IA) das bebidas lácteas fermentadas elaboradas (F1, F2 e F3) e da marca comercial (E), todas no sabor abacaxi. Com base no critério pré-estabelecido nesse teste, somente o produto elaborado com 40% de soro de leite (F3) foi rejeitado, tendo obtido IA abaixo de 70%. Esse mesmo produto já tinha sido rejeitado no teste de aceitação.

**Tabela 4 -** Índice de Aceitabilidade (%) referente aos atributos sensoriais das bebidas lácteas fermentadas sabor abacaxi

|           | Aparência | Consistência | Sabor | A. Global |
|-----------|-----------|--------------|-------|-----------|
| <b>F1</b> | 77,2      | 72,0         | 78,7  | 77,2      |
| <b>F2</b> | 78,1      | 71,2         | 75,9  | 76,3      |
| <b>F3</b> | 71,9      | 64,1         | 73,3  | 70,8      |
| <b>E</b>  | 82,0      | 79,8         | 78,3  | 81,1      |

F1, F2 e F3: Se referem as formulações de bebidas lácteas fermentadas, sabor abacaxi, com 20%, 30% e 40% de soro de leite, respectivamente e E: bebida láctea fermentada de marca comercial, sabor abacaxi.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

Portanto, o produto selecionado foi F2, por não ter diferido de F1, no teste de aceitação e por conter a maior concentração de soro de leite, além de ter atendido ao critério pré-estabelecido para IA.

No teste de intenção de consumo, as médias dos escores atribuídos pelos provadores variaram de 3,6 a 3,9, não tendo sido verificada diferença entre as amostras ( $p>0,05$ ) (Tabela 5). Entretanto, todos os produtos obtiveram escores médios abaixo de 4,0, equivalente ao termo “possivelmente compraria”, podendo ter exercido influencia nesse resultado a preferência do provador por outro sabor.

**Tabela 5.** Médias e desvios padrão dos escores obtidos no teste de intenção de consumo das bebidas lácteas fermentadas sabor abacaxi.

| Formulações | Médias e desvios padrões de bebidas lácteas |
|-------------|---|
| <b>F1</b>   | $3,7^a \pm 1,2$                             |
| <b>F2</b>   | $3,8^a \pm 1,2$                             |
| <b>F3</b>   | $3,6^a \pm 1,3$                             |
| <b>E</b>    | $3,9^a \pm 1,2$                             |

Média ± desvio padrão das análises realizadas com 60 provadores por sessão.

\*Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a  $p>0,05$ ;

\*Escala hedônica de cinco pontos desde 5=consumiria a 1=jamais consumiria.

F1, F2 e F3: Se referem as formulações de bebidas lácteas fermentadas, sabor abacaxi, com 20%, 30% e 40% de soro de leite, respectivamente e E: bebida láctea fermentada de marca comercial, sabor abacaxi.

### 5.3 ACEITAÇÃO SENSORIAL E INTENÇÃO DE CONSUMO DAS BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS ELABORADAS NO SABOR GRAVIOLA.

No teste de aceitação, as médias dos escores atribuídos pelos consumidores às bebidas lácteas fermentadas no sabor graviola variaram de 6,4 a 7,4 (Tabela 6), indicando que todas as amostras foram aceitas.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

**Tabela 6.** Escores médios e desvios padrão referentes aos atributos sensoriais das bebidas lácteas elaboradas no sabor graviola.

| Concentração | Aparência       | Consistência       | Sabor           | A. Global         |
|--------------|-----------------|--------------------|-----------------|-------------------|
| <b>F4</b>    | $7,2^a \pm 1,5$ | $6,4^b 5 \pm 1,7$  | $7,4^a \pm 1,6$ | $7,2^a 1,3$       |
| <b>F5</b>    | $7,5^a \pm 1,0$ | $6,8^{ab} \pm 1,6$ | $7,3^a \pm 1,4$ | $7,3^a \pm 1,3$   |
| <b>F6</b>    | $7,4^a \pm 1,1$ | $7,1^a \pm 1,4$    | $7,4^a \pm 1,2$ | $7,4^a \pm 1,1^a$ |

Média ± desvio padrão das análises realizadas com 60 provadores por sessão.

\*Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a  $p>0,05$ ; \*Escala hedônica de nove pontos desde 9=gostei extremamente a 1=desgostei extremamente.

F4, F5 e F6: Se referem as formulações de bebidas lácteas fermentadas, sabor graviola, com 20%, 30% e 40% de soro de leite, respectivamente.

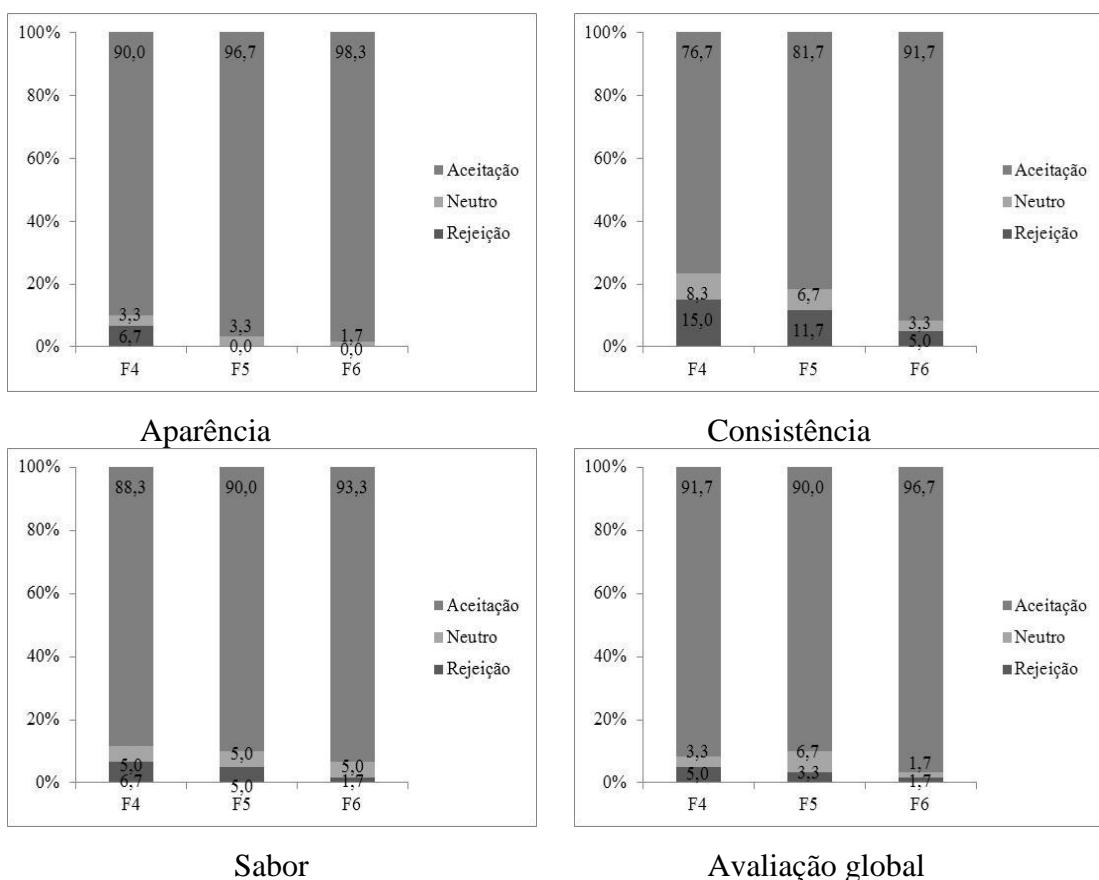
A bebida láctea fermentada com 40% de soro de leite apresentou melhor aceitação, quanto ao atributo consistência, quando comparada ao produto com 20%, e não diferiu da amostra contendo 30%, em nenhum dos atributos avaliados. Santos et al. (2008) observaram maior aceitação nas bebidas lácteas com o aumento da concentração de soro de leite, tendo a concentração de 40% a melhor aceitação global, com escore médio 7,8.

As porcentagens da aceitação, indiferença e rejeição, por atributo, para as bebidas lácteas fermentadas elaboradas no sabor graviola podem ser observadas na Figura 4.

Entre todas as amostras, os menores percentuais de aceitação quanto aos atributos aparência, consistência e sabor foram verificados para a bebida láctea fermentada com 20% de soro de leite (F4). A amostra contendo 40% de soro de leite (F6) apresentou maiores percentuais de aceitação, quanto aos atributos avaliados, quando comparado ao produto com 30% (F5), não tendo sido atribuído nenhum escore entre 1 e 4 para essas duas formulações.

O percentual de provadores que identificaram o sabor dos produtos elaborados contendo polpa de graviola foi maior que o verificado para os produtos que continham a polpa de abacaxi (em torno de 50%), estando acima de 70%.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.



**Figura 4.** Percentuais de aceitação, indiferença e rejeição, por atributo, das bebidas lácteas fermentadas elaboradas contendo 20%, 30% e 40% de soro de leite (F4, F5 e F6), todas no sabor graviola.

Na Tabela 7 estão apresentados os Índices de Aceitabilidade (IA) das bebidas lácteas fermentadas elaboradas (F4, F5 e F6), todas no sabor graviola. Com base no critério pré-estabelecido nesse teste, todos os produtos elaborados foram aceitos.

Portanto, o produto selecionado foi F6, por não ter diferido de F5 no teste de aceitação e por conter maior concentração de soro de leite, além de ter alcançado IA acima de 70%.

**Tabela 7-** Índice de Aceitabilidade (%) referente aos atributos sensoriais das bebidas lácteas formuladas sabor graviola.

|           | Aparência | Consistência | Sabor | A. Global |
|-----------|-----------|--------------|-------|-----------|
| <b>F4</b> | 79,44     | 71,11        | 82,00 | 80,00     |
| <b>F5</b> | 83,33     | 75,55        | 81,11 | 80,55     |
| <b>F6</b> | 82,22     | 78,88        | 82,22 | 82,22     |

F4, F5 e F6: Se referem as formulações de bebidas lácteas fermentadas, sabor graviola, com 20%, 30% e 40% de soro de leite, respectivamente.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

No teste de intenção de consumo, as médias dos escores atribuídos pelos provadores variaram de 4,0 a 4,1, não tendo sido verificada diferença entre as amostras ( $p>0,05$ ) (Tabela 8).

Esse resultados sugerem que a bebida láctea selecionada sabor graviola apresentou melhor aceitação que as do sabor abacaxi, obtendo escores médios no teste de aceitação acima de 7,0 em todos os atributos e escore médio acima de 4,0 no teste de intenção de consumo.

**Tabela 8.** Médias e desvios padrão dos escores obtidos no teste de intenção de consumo das bebidas lácteas fermentadas sabor graviola.

| Formulações | Médias e desvios padrões de bebidas lácteas |
|-------------|---|
| <b>F4</b>   | $4,0^a \pm 1,1$                             |
| <b>F5</b>   | $4,1^a \pm 0,9$                             |
| <b>F6</b>   | $4,0^a \pm 1,1$                             |

Média ± desvio padrão das análises realizadas com 60 provadores por sessão.

\*Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a  $p>0,05$ ; \*Escala hedônica de cinco pontos desde 5=consumiria a 1=jamais consumiria.

F4, F5 e F6: Se referem as formulações de bebidas lácteas fermentadas, sabor graviola, com 20%, 30% e 40% de soro de leite, respectivamente.

#### 5.4 ACEITAÇÃO SENSORIAL E INTENÇÃO DE CONSUMO DE BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS DE MARCAS COMERCIAIS, NO SABOR GRAVIOLA

No teste de aceitação, os escores médios de bebidas lácteas fermentadas de 4 marcas comerciais, no sabor graviola, variaram de 5,7 a 7,3 (Tabela 9), tendo sido verificado valor abaixo do limite mínimo de aceitação (6,0) somente para a bebida da marca D, quanto ao atributo sabor, sendo por essa razão rejeitada.

Com relação à consistência, as marcas A e B apresentaram melhor aceitação, mas quanto ao sabor os maiores escores médios foram verificados para as marcas A e C. Portanto, a marca A foi a que obteve melhor aceitação quanto a esses dois atributos.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

**Tabela 9.** Escores médios e desvios padrão referentes aos atributos sensoriais das bebidas lácteas de marcas comerciais sabor graviola.

| Marcas   | Aparência       | Consistência       | Sabor              | A. Global       |
|----------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| <b>A</b> | $6,6^a \pm 2,1$ | $7,1^a \pm 1,5$    | $6,7^{ab} \pm 1,9$ | $6,7^a \pm 1,7$ |
| <b>B</b> | $7,3^a \pm 1,5$ | $6,7^{ab} \pm 1,8$ | $6,1b^c \pm 1,8$   | $6,3^a \pm 1,7$ |
| <b>C</b> | $7,2^a \pm 1,5$ | $6,1^b \pm 1,9$    | $7,1^a \pm 1,5$    | $7,0^a \pm 1,5$ |
| <b>D</b> | $7,3^a \pm 1,5$ | $7,0^a \pm 1,3$    | $5,7^c \pm 1,7$    | $6,4^a \pm 1,7$ |

Média ± desvio padrão das análises realizadas com 60 provadores por sessão.

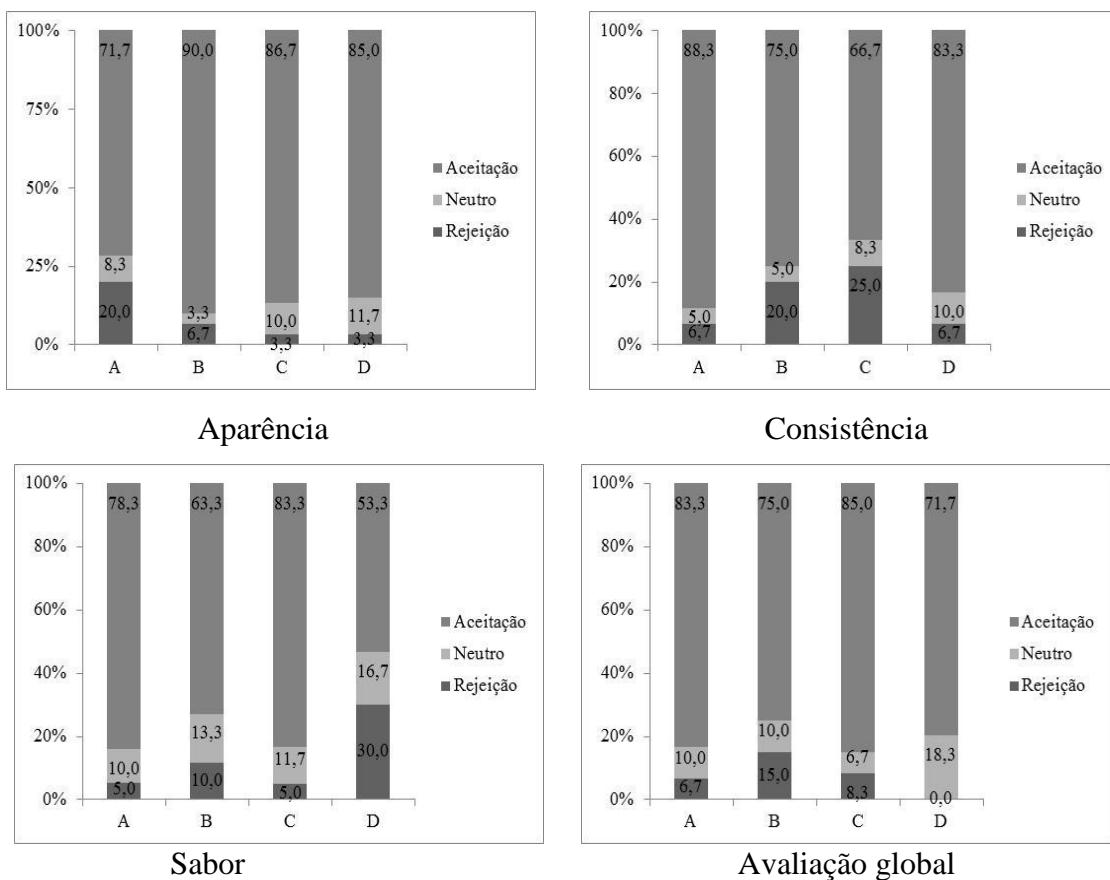
\*Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a  $p>0,05$ ; \*Escala hedônica de nove pontos desde 9=gostei extremamente a 1=desgostei extremamente.

A, B ,C e D: Se referem as bebidas lácteas de marcas comerciais, todas no sabor graviola.

As porcentagens da aceitação, indiferença e rejeição, por atributo, das bebidas lácteas fermentadas de marcas comerciais no sabor graviola podem ser observadas na Figura 5.

O produto da marca A foi o único que obteve percentual de aceitação acima de 70%, em todos os atributos avaliados. Os produtos das marcas B e D obtiveram percentual menor que esse valor para o atributo sabor, e o da marca C para consistência. O percentual de provadores que identificaram o sabor dos produtos comerciais foi de aproximadamente 35%, bem abaixo do observado para os produtos elaborados no sabor graviola (acima de 70%).

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.



**Figura 5.** Percentuais de aceitação, indiferença e rejeição, por atributo, das bebidas lácteas de marcas comerciais, representadas pelas letras A, B, C e D, todas no sabor graviola.

Na Tabela 10 estão apresentados os Índices de Aceitabilidade (IA) das bebidas lácteas de marcas comerciais representadas pelas letras A, B, C, D, todas no sabor graviola.

**Tabela 10-** Índice de Aceitabilidade (%) referente aos atributos sensoriais das bebidas lácteas de marca comercial sabor graviola.

| Marcas   | Aparência | Consistência | Sabor | A. Global |
|----------|-----------|--------------|-------|-----------|
| <b>A</b> | 73,66     | 79,11        | 74,66 | 74,44     |
| <b>B</b> | 80,55     | 74,77        | 66,88 | 70,33     |
| <b>C</b> | 79,44     | 67,22        | 79,22 | 77,50     |
| <b>D</b> | 80,88     | 77,44        | 63,55 | 70,88     |

A, B ,C e D: Se referem as bebidas lácteas de marcas comerciais, todas no sabor graviola

Com base neste critério, foram eliminados os produtos das marcas B e D, com IA abaixo de 70% no atributo sabor e o produto da marca C, quanto ao atributo consistência. No

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

teste de aceitação somente a marca D havia sido rejeitada. Entretanto, na avaliação do percentual de aceitação todas as amostras obtiveram valores abaixo de 70%.

No teste de intenção de consumo (Tabela 11), as médias dos escores atribuídos pelos provadores variaram de 3,3 a 3,9, estando todas abaixo de 4,0. Foi verificada diferença significativa somente entre os produtos de marca C e D.

**Tabela 11.** Médias e desvios padrão dos escores obtidos no teste de intenção de consumo das marcas comerciais sabor graviola.

| Formulações | Médias e desvios padrões de bebidas lácteas |
|-------------|---|
| <b>A</b>    | $3,7^{ab} \pm 1,2$                          |
| <b>B</b>    | $3,4^{ab} \pm 1,1$                          |
| <b>C</b>    | $3,9^a \pm 1,1$                             |
| <b>D</b>    | $3,3^b \pm 1,1$                             |

Média  $\pm$  desvio padrão das análises realizadas com 60 provadores por sessão.

\*Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a  $p>0,05$ ; \*Escala hedônica de cinco pontos desde 5=consumiria a 1=jamais consumiria  
A, B ,C e D: Se referem as bebidas lácteas de marcas comerciais, todas no sabor graviola.

## 5.5 COMPARAÇÃO ENTRE O PRODUTO ELABORADO E O PRODUTO COMERCIAL, AMBOS NO SABOR GRAVIOLA E SELECIONADOS NOS TESTES SENSORIAIS

Os resultados estatísticos da comparação entre o produto de marca comercial (A) e o produto elaborado com 40% de soro de leite, ambos no sabor graviola, estão descritos na Tabela 12. O produto elaborado apresentou melhor sabor e aparência que o produto de marca comercial, não diferindo do mesmo quanto a consistência e avaliação global.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

**Tabela 12.** Escores médios e desvios padrão referentes aos atributos sensoriais da bebida láctea de marca comercial e da bebida láctea com 40% de soro de leite, todas sabor graviola.

|           | Aparência       | Consistência    | Sabor           | Avaliação Global  |
|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <b>A</b>  | $6,6^b \pm 2,1$ | $7,1^a \pm 1,5$ | $6,7^b \pm 1,9$ | $6,7^a \pm 1,7$   |
| <b>F6</b> | $7,4^a \pm 1,1$ | $7,1^a \pm 1,4$ | $7,5^a \pm 1,4$ | $7,4^a \pm 1,1^a$ |

\*Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste t, a p>0,05;

\*Escala hedônica de nove pontos desde 9=gostei extremamente a 1=desgostei extremamente.

A: Se refere a bebida láctea de marca comercial e F6 bebida láctea com 40% de soro de leite, todas no sabor graviola.

## 5.6 COMPARAÇÕES ENTRE OS PRODUTOS ELABORADOS SELECIONADOS NOS TESTES SENSORIAIS

Os resultados estatísticos da comparação entre o produto elaborado com 30% de soro de leite, no sabor abacaxi e o produto elaborado com 40% de soro de leite, no sabor graviola, estão descritos na Tabela 13. Não foi verificada diferença entre os produtos elaborados comparados, quanto a aceitação sensorial, em nenhum dos atributos avaliados.

**Tabela 13.** Escores médios e desvios padrão referentes aos atributos sensoriais da bebida láctea do produto elaborado com 30% de soro de leite, no sabor abacaxi e da bebida láctea com 40% de soro de leite no sabor graviola.

|           | Aparência       | Consistência    | Sabor           | Avaliação Global  |
|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <b>F2</b> | $7,1^a \pm 1,5$ | $6,4^a \pm 1,9$ | $6,8^a \pm 1,9$ | $6,9^a \pm 1,9$   |
| <b>F6</b> | $7,4^a \pm 1,1$ | $7,1^a \pm 1,4$ | $7,5^a \pm 1,4$ | $7,4^a \pm 1,1^a$ |

Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste t, a p>0,05;

\*Escala hedônica de nove pontos desde 9=gostei extremamente a 1=desgostei extremamente.

F2: Se refere a bebida láctea com 30% de soro de leite, sabor abacaxi e F6 bebida láctea com 40% de soro de leite, sabor graviola.

## 5.7 AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS SELECIONADAS NOS TESTES DE SENSORIAIS

Na Tabela 14 estão apresentados os valores médios de pH, acidez e composição química dos produtos elaborados selecionados.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

**Tabela 14.** Valores médios das variáveis químicas, pH e acidez encontrados nas bebidas lácteas fermentadas elaboradas selecionadas , sabor abacaxi e graviola, respectivamente.

| <b>Variáveis</b>           | <b>Bebida Láctea Fermentada elaborada</b> |              |
|----------------------------|---|--------------|
|                            | <b>F2</b>                                 | <b>F6</b>    |
| <b>Umidade (%)</b>         | 77,99 ± 0,87                              | 79,64 ± 0,76 |
| <b>EST<sup>1</sup> (%)</b> | 22,00 ± 0,87                              | 20,36 ± 0,76 |
| <b>RMF<sup>2</sup> (%)</b> | 0,66 ± 0,09                               | 0,63 ± 0,06  |
| <b>Proteína (%)</b>        | 2,33 ± 0,22                               | 2,19 ± 0,24  |
| <b>Lactose</b>             | 1,98 ± 0,18                               | 1,79 ± 0,02  |
| <b>Gordura (%)</b>         | 2,00 ± 0,00                               | 2,33 ± 0,29  |
| <b>Cálcio (mg/100g)</b>    | 95,00 ± 10,5                              | 86,62 ± 7,67 |
| <b>Fósforo (mg/100g)</b>   | 65,03 ± 3,4                               | 60,39 ± 5,7  |
| <b>Acidez</b>              | 0,63 ± 0,06                               | 0,53 ± 0,03  |
| <b>pH</b>                  | 4,00 ± 0,15                               | 4,09 ± 0,08  |

1 Extrato Seco Total; 2 Resíduo Mineral Fixo; \* Acidez expressa em % de ácido láctico.

F2: Se refere a bebida bebida láctea com 30% de soro de leite, sabor abacaxi e F6 bebida láctea com 40% de soro de leite, sabor graviola.

O pH e acidez médios da bebida láctea elaborada com 30% de soro de leite, no sabor abacaxi (F2) foram respectivamente, 4,0 e 0,63% de ácido láctico. No produto sabor graviola (F6), contendo 40% de soro de leite, esses valores foram 4,09 e 0,53% de ácido láctico.

Oliveira et al.(2006), obtiveram valores de pH entre 4,12 - 4,20 ao formular bebidas lácteas com 10, 30 e 50% de soro de leite, enquanto Santos et al. (2008) observaram valores entre 3,76 e 3,89 em bebida láctea adicionada de polpa de manga, com 20, 40, 60 e 80% de soro de leite. Esses mesmos autores observaram redução de EST e acidez com o aumento na concentração do soro de leite, tendo os valores obtidos variando de 0,76-1,0 % de ácido láctico e de 21,38-24,13%, respectivamente.

De acordo com os padrões descritos no regulamento técnico de identidade e qualidade de bebida láctea (BRASIL, 2005) para os teores mínimos de proteína (1%) e gordura (2%), foi verificado que os resultados obtidos nesta pesquisa atenderam ao estabelecido na legislação.

Almeida et al. (2001) avaliaram esses mesmos nutrientes em bebidas lácteas fermentadas com soro de leite, nas concentrações de 30, 40 e 50% e observaram teores de proteínas dentro do padrão da legislação (2,05-2,08%), e teor de gordura, a partir da concentração de 40% de soro de leite, abaixo do padrão ( $\leq 1,83\%$ ). Oliveira et al. (2006), ao avaliarem bebidas lácteas fermentadas com 10%, 30% e 50%, obtiveram produto com teor de gordura abaixo do padrão somente na formulação com 50% de soro de leite, tendo os demais resultados atendido ao estabelecido na legislação.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

Quanto aos teores de cinzas (resíduo mineral fixo), as bebidas sabor abacaxi e graviola apresentaram, em média, concentrações de 0,63% e 0,66%. Cunha et al.(2008), obtiveram teores semelhantes ao encontrado nesta pesquisa ao elaborar uma bebida láctea contendo 30% de soro de leite (0,65). Esses valores foram superiores aos reportados por Santos et al.(2006), que elaboraram bebidas lácteas fermentadas com polpas de umbu e diferentes concentrações de soro de leite (20,40,60 e 80% de soro de leite), tendo obtido valor médio de 0,37%.

A lactose da bebida láctea elaborada com 30% de soro de leite, no sabor abacaxi (F2) foi 1,98. No produto sabor graviola, contendo 40% de soro de leite, esse valor foi 1,79. Almeida et al. (2001) encontraram valores superiores ao reportado nessa pesquisa (4,53-4,69), sendo esses produtos avaliados sob refrigeração ( $4\pm1^\circ$ ), logo após o processamento.

O teor de cálcio encontrado nas bebidas lácteas elaboradas nos sabores abacaxi (95mg/100g) e graviola (86,62 mg/100g), equivale a aproximadamente 12 e 11%, respectivamente, da Ingestão Diária Recomendada (IDR) para adultos (BRASIL,2005). Com relação ao fósforo, esses percentuais foram, respectivamente, 8,12 e 7,6%. O fósforo e o cálcio são considerados minerais fundamentais para o organismo, sendo responsáveis pelo metabolismo dos ossos e dentes, ajudando na prevenção e combate a osteoporose (LERNER, 2000).

## 5.8 AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS SELECIONADAS

Na Tabela 15 estão expressos os resultados das análises microbiológicas realizadas nas bebidas lácteas fermentadas selecionadas, após 1, 14 e 28 dias de processamento. Todas as amostras avaliadas atenderam aos padrões estabelecidos na legislação (BRASIL, 2005) para contagem total de bactérias lácticas viáveis, coliformes totais e coliformes termotolerantes, durante os 28 dias de estocagem refrigerada.

**Tabela 15-** Valores dos resultados microbiológicos realizados durante armazenamento e estocagem bebidas lácteas fermentadas selecionadas, refrigeradas a  $8\pm2^\circ\text{C}$ .

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

| <b>Amostra</b>  | <b>Dias</b> | <b>Coliformes</b>          | <b>Coliformes</b>                   | <b>Bactérias</b>  |
|-----------------|-------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------|
|                 |             | <b>Totais</b><br>(*NMP/ml) | <b>Termotolerantes</b><br>(*NMP/ml) |                   |
| F2              | 1           | <3                         | <3                                  | $2,6 \times 10^6$ |
|                 | 14          | <3                         | <3                                  | $1,8 \times 10^6$ |
|                 | 28          | <3                         | <3                                  | $1,3 \times 10^6$ |
| F6              | 1           | <3                         | <3                                  | $6 \times 10^7$   |
|                 | 14          | <3                         | <3                                  | $1 \times 10^7$   |
|                 | 28          | <3                         | <3                                  | $3 \times 10^6$   |
| <b>Padrão**</b> |             | 100                        | 10                                  | $10^6$            |

\*NMP- Número mais provável; \*\* (BRASIL, 2005).

F2: Se refere a bebida láctea com 30% de soro de leite, sabor abacaxi e F6 bebida láctea com 40% de soro de leite, sabor graviola.

Kempra et al. (2008), ao avaliarem a estabilidade microbiológica de bebidas lácteas fermentadas no sabor pêssego, contendo 33% de soro de leite , durante um período de 22 dias de estocagem refrigerada a 4°C, obtiveram ausência de coliformes e contagens de bactérias lácticas viáveis dentro do padrão, apesar da redução nesse número ter alcançado o limite mínimo permitido ( $10^6$  UFC/mL) no último dia de estocagem.

Cunha et al. (2008) e Tebaldi et al. (2007) também obtiveram ausência de coliformes em todas as amostras de bebidas lácteas fermentadas avaliadas, resultado este indicativo de boas condições higiênico-sanitárias durante o processo de elaboração das bebidas. Cunha et al. (2008) fizeram a contagem de bactérias lácticas presentes em uma cultura probiótica mista, separadamente, antes e após a fermentação da bebida láctea, tendo encontrado números acima de  $10^6$  UFC/mL. Tebaldi et al. (2007) realizaram contagem total de bactérias lácticas viáveis em cinco marcas de bebidas lácteas fermentadas comercializadas no Sul de Minas Gerais, e verificaram que quatro destas estavam com contagens abaixo do limite mínimo estabelecido na legislação (BRASIL, 2005).

Com relação ao número de bactérias lácticas, foi observado que a formulação F6, apresentou maiores contagens (na ordem de  $10^7$  UFC/mL) que a formulação F3 (na ordem de  $10^6$  UFC/mL). Possivelmente, a maior concentração de soro de leite presente na formulação F6 deve ter influenciado nesse resultado, tendo em vista que esse ingrediente exerce influência positiva no crescimento das bactérias lácticas, tendo sido bastante pesquisado como meio de cultivo desses microrganismos no processo industrial de produção de ácido láctico (LI; SHAHBAZI; COULIBALY; 2005; PANESAR et al, 2008). Outra variação entre as bebidas foi o tipo de fruta adicionado, entretanto, não foi encontrado relato na literatura sobre

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

influencia destas no crescimento das bactérias lácticas. Segundo Kailasapathy, Harmstorf e Phillipssurvival (2008) a adição de diferentes polpas de frutas, na concentração máxima de 10 g/100 g, não teve grande influência na viabilidade de bactérias lácticas probióticas, tendo todos produtos avaliados apresentado, após 35 dias de estocagem, contagens na ordem de  $10^6$ - $10^7$  UFC/mL.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

## **6. CONCLUSÕES**

A adição de 30% de soro de leite na formulação da bebida láctea fermentada com polpa de abacaxi permitiu obter um produto tão bem aceito sensorialmente quanto o de marca comercial avaliado, no mesmo sabor, tendo o mesmo atendido aos requisitos microbiológicos e físico-químicos estabelecidos na legislação. No produto elaborado com polpa de graviola, foi possível acrescentar 40% de soro de leite, tendo o mesmo apresentado melhor sabor e aparência que o produto comercial com melhor desempenho entre marcas no teste sensorial, além de atender as mesmas exigências previstas na legislação avaliadas para o produto com polpa de abacaxi.

Com base nos resultados dos testes microbiológicos, os produtos elaborados poderão ser comercializados com prazo de validade de até 28 dias mantido sob refrigeração.

Apesar dos produtos comerciais avaliados conterem aromatizantes em suas formulações, 65,5% dos provadores ou mais não conseguiram identificar o sabor da fruta, enquanto que nos produtos elaborados contendo somente polpa de fruta, esse percentual foi abaixo de 50%.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

## REFERÊNCIAS

AKOH, C.C. Fat replacer. **Food Technol.**, Chicago, v.52, p.47-53, 1998.

ALMEIDA, K. E.; BONASSI, I. A.; ROCA, R.O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, vol.21, n.2, p. 187-192. maio/ago. 2001.

ANTUNES, A. J. **Funcionalidade de proteínas do soro de leite bovino**, Barueri: Editora Manole, 2003. 135p.

ANTUNES, A.E. C; CAZETO, T.. F; BOLINI, H.M.A. Iogurtes desnatados probióticos adicionados de concentrado protéico do soro de leite: perfil de textura, sinérese e análise sensorial. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 15, n. 2, p. 107-114, 2004.

BANDEIRA, C. T.; LIMA, R. N.; BRAGA, R. S.; SOUZA ,J.N.; BADU, F. O. O cultivo irrigado da gravioleira (*Annona muricata L.*), no litoral cearense. **Comunicado Técnico 88**, Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, p.4,novembro, 2003.

BANDEIRA. T.C. S; NETO, R.B.;BABU, J.S. **O Cultivo Irrigado da Gravioleira (*Annonamuricata L.*), no Litoral Cearense**, Novembro, 2003 Fortaleza, CE.

BARBOSA, C. S.; MENDONÇA, R. C.; FREITAS, M. E.; CHAGAS, R. C. A produção de queijo e a consciência ambiental do consumidor. **Revista de Instituto Cândido de Laticínios “Candido Tostes”**. Juiz de Fora - MG, p.316-318, 2005.

BARBOSA, M. C.; NAZARÉ, R. F. R.; HASHIMOTO, K. Estudo bromatológico e tecnológico da graviola e do taperebá. Belém: EMBRAPA/CPATU,p16, **Boletim de Pesquisa**,1981.

BARBOSA,C.S.;MENONÇA,R.C.S.;FREITAS,M.E.;CHARGAS,R.C.,A produção de queijo e a consciência ambiental do consumidor. **Revista de Instituto Cândido de Laticínios “Candido Tostes”**, Juiz de Fora - MG, v.60, n.345, p.317, 2005.

BÁRCENAS, M. E; ROSELL, C. M. Different approaches for improving the quality and extending the shelf life of the partially baked bread: low temperature and HPMC addition. **Journal of Food Engineering**, v.72, n. 1, p.92-99, 2006.

BOTREL, N. ABREU, C.M.P.de Colheita: cuidados e fisiologia pós-colheita do abacaxi. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.179, p.33-34, 1994.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamenta a Portaria nº 504 de SVS/MS, de 27 de outubro de 1997.** Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/540\\_97.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/540_97.htm). Acesso em: 21 de set. 2010.

BRASIL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-Químicos para análise de Alimento.** Brasília. IV ed. 2005b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 16 de 23 de agosto de 2005. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 de agosto de 2005, Seção 1. p.7.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº. 62, de 26 de Agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 de Janeiro de 2003. Seção 1. p.1890.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 27 de 13 de Janeiro de 1998. Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional complementar (conteúdo de nutrientes). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 de janeiro de 1998b, Seção1.p.1789.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 269 de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, Brasília, DF, 23 de setembro de 2005. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde/Agencia Nacional de vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 de setembro de 2001. Seção 1. p.1.

CALZAVARA, B. B. G.; MÜLLER, C. H. **Fruteira tropical: a gravoleira (*Annona muricata* L.).** Belém: Embrapa - CPATU, 1987, 36p. Documentos

CAO, Y. C.; FERNANDEZ, A. F. Probióticos y reflexion necesaria. **Revista Cubana de Medicina General Integral**, v. 21, p.3-4, 2005.

CARVALHO, V. D.; BOTREL, N. Características da fruta para exportação. In: BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Abacaxi para exportação: procedimentos de colheita e pós- colheita.** Brasília: EMBRAPA, 1996. 41p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 23).

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

CASTILLO, A.; LUCIA, L. M.; ROBERSON, D. B.; STEVENSON, T. H.; MERCADO, I.; ACUFF, G. R. Lactic acid sprays reduce bacterial pathogens on cold beef carcass surfaces and in subsequently produced ground beef. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v.64, n.1, p.58-62, 2001.

CAVALCANTE, J. M.; MORAIS, A. C. S.;RODRIGUES, M. C. P. Efeito da adição de amêndoas da castanha de caju nas propriedades sensoriais do iogurte adoçado com mel. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Campus Ponta Grossa - Paraná, v. 03, n. 01, p. 01-14, 2009.

CAVALHEIRO, L. A. **O efeito da suplementação de soro de leite sobre os linfócitos de ratos Wistar**. 2007. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição), Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, SP, 2007.

CHINELATE, G. C. B.; TELLES, F. J. S; VIEIRA, J. M. M.; MOURA, S. M.; BITU, L. A. Sólidos totais, viscosidade e teor de proteínas de bebidas lácteas fermentadas, produzidas no estado do Ceará. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora-MG, v. 60, n. 345, p. 147-149, 2005.

CUNHA,T.M.;CASTRO,F.P.;BARRETO,P.L.M.;BENET,H.D.;PRUDÊNCIO,E.S. Avaliação físico-química, microbiológica e reológica de bebida láctea e leite fermentado adicionados de probióticos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 103-116, jan./mar. 2008.

DIAS, N. F. G. P. **Propriedades imunoestimulatórias e antitumoral de concentrados protéicos de soro de leite bovino, de caseínas e de um isolado protéico de soja**. 2004, 543p. Tese (Doutorado em Alimentos e Nutrição). Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Campinas, SP, 2004.

FAOSTAT- Disponível em:<[www.fao.org/waicent/portal/estatistics\\_en.asp](http://www.fao.org/waicent/portal/estatistics_en.asp)>. Acesso em 20 de mai. 2011.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. Campinas: ITAL/LAFISE, 2002. 116 p.

FILHO, R. S.H. F. VALDEMÍCÍCIO,F.S.;BENITO,M.A.; ROSA,M.C.M.A.;VALDEMIR,Q.R.;WALESKA,M.E. Efeitos da fertirrigação de N e K<sub>2</sub>O na absorção de macronutrientes pela gravoleira. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**. Campina Grande, v.10, n.1, março, p. 43-49. 2006.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

FOUQUÉ. A Espèces frutieres d'amerique tropicale. **Frutis**, v. 27, n. 1, p. 62-72, 1972.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 2001. p. 230.

FRANCO, J.; ZIMMERMANN, J. V.; POSSIK, P.; TAHA, P.; TEIXEIRA, E.; LUIZ, M. T. B. Características físico-químicas e sensoriais de queijo culinário adicionado de goma xantana com aplicação em produtos prontos para o consumo. **Revista de Instituto Cândido de Laticínios “Cândido Tostes”**. Juiz de Fora - MG, Jan/fev, nº342, 60: 13-19, 2005.

FRANCO, M. R. B.; JANZANTTI, N. S. Avanços na metodologia instrumental da pesquisa do sabor. In: FRANCO, M. R. B. (Ed.). **Aroma e Sabor de Alimentos: Temas Atuais**. São Paulo: Editora Varela, 2004. Cap. 1, p. 17-27.

FRANK, J. F. & YOUSEF, A. E. Tests for groups of microorganisms. In: WEHR, H. M. & FRANK, J. F. (Eds.). Standard Methods for the examination of dairy products, 17 ed. **American Public Health Association**, Washington, D. C.; 2004. Chapter 8, p. 227-248.

GAMBELLI L, MANZI P, PANFILI G, VIVANTI V, PIZZOFERRATO L. **Constituents of nutritional relevance in fermented milk products commercialised in Italy**. Food Chem. 1999; 66: 353-8.

GRANDI, A.G; ROSSI, D. A, Avaliação dos itens obrigatórios na rotulagem nutricional de produtos lácteos fermentados. **Rev. Inst. Adolfo Lutz** , v.69, n.1, p. 62-68. ISSN 0073-9855. 2010

GOMES, A.M.P.; MALCATA, F.X. *Bifidobacterium spp.* and *Lactobacillus acidophilus*: biochemical, technological and therapeutical properties relevant for use as probiotics. **Trends in Food Science and Technology**. v. 10, n. 4/5, p. 139-157, 1999.

GOMES, A. M. P.; MALCATA, F. X. Agentes probióticos em alimentos: aspectos fisiológicos e terapêuticos, e aplicações tecnológicas. **Biotecnologia Alimentar: Boletim de Tecnologia**, v. 101, p. 12-22. 2002.

GOMES. J, P; PRUDÊNCIO, S, H.; SILVA, R. S.S. F. Queijo tipo minas frescal com derivados de soja: características físicas, químicas e sensoriais, **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, 30(Supl.1): 77-85, maio 2010.

GONÇALVES, N. B. **Abacaxi: pós-colheita. Brasília: Embrapa-SCT**, (Frutas do Brasil, 5). 2000. 45 p.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

HARAGUCHI, F.K. ABREU. W.C. PAULA; H. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. **Revista de Nutrição**, Campinas, p.479-488, jul./ago., 2006.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE 2009. Disponível em:<[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE): **Produção agrícola ano 2009**. Rio de Janeiro, 2009.

**ITAL Abacaxi: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos.** 2. ed. Campinas, SP: ITAL, 1987. 285p.

JOSÉ, A.R. Cultivo e mercado da graviola. In: **10ª Semana Internacional da Fruticultura, Floricultura Agroindústria**. 01 a 04 de setembro de 2003 – Centro de Convenções Fortaleza – Ceará – Brasil

JUNQUEIRA, N.T.V.; CUNHA, M.M.; OLIVEIRA, M.A.S.; PINTO, A.C. Q. **Graviola para exportação: aspectos fitossanitários**. Brasília: EMBRAPA, 1996. 67 p. (Série publicações técnicas FRUPEX, 22).

KAILASAPATHY, K.; HARMSTORF, I.; PHILLIPSSURVIVAL, M.; Survival of Lactobacillus acidophilus and Bifidobacterium animalis ssp. lactis in stirred fruit yogurts **LWT - Food Science and Technology**, v.41, Issue 7, p.1317–1322, September, 2008.

KEMPKA, A. P.; KRÜGER, R. L.; VALDUGA, E.; De LUCCIO, M.; TREICHEL, H.; CANSIAN, R.; OLIVEIRA, D. Formulação de bebida láctea fermentada sabor pêssego utilizando substratos alternativos e cultura probiótica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, vol.28, suppl., p. 170-177, dez. 2008.

KOPP-HOOLIHAN, L. Prophylactic and therapeutic uses of probiotics: a review. **J. Am. Diet. Assoc.**, Chicago, v.101, p.229-241, 2001.

KRÜGER, R.; KEMPKA, A.P.; OLIVEIRA, D.; VALDUGA, E.; CANSIAN, R. L.; TREICHEL, H. ; Di LUCCIO, M. Desenvolvimento de uma bebida láctea probiótica utilizando como substratos soro de leite e extrato hidrossolúvel de soja. **Alimentos e Nutrição**. Araraquara, v.19, n.1, p. 43-53, jan./mar. 2008.

LERNER, B.R.; LEI, D.L.M.; CHAVES, S.P.; FREIRE, R.D. O cálcio consumido por adolescentes de escolas públicas de Osasco, São Paulo. **Rev. Nutr.**; 13(1): 57-63. 2000.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

LI, Y., SHAHBAZI, A., COULIBALY, S., Separation of lactic acid from cheese whey fermentation broth using cross-flow ultrafiltration and nanofiltration membrane system. **AIChE annual conference**. p. 2207– 2216, 2005.

LIMA, A. S.; MACIEL, J. F.; QUEIROGA, R. C. R. E.; NETO, E. A. L.; ANJOS, U. U.; FARIA, L. R. G. Avaliação físico-química e sensorial de pães de forma enriquecidos com soro de leite em pó. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 68, n.3, p. 366-372, 2009.

LIMA, S. M. C. G., MADUREIRA, F. C. P., PENNA, A. L. B. Bebidas lácteas: nutritivas e refrescantes. **MilkBizz Tecnologia**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 4-11, 2002.

MADUREIRA, F. C. P. Desenvolvimento de uma bebida láctea funcional. **Dissertação** (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, 2004.

MANZANO,G.P.P., DAIUTO,E.R.; JANZANTTI,N.S.; ROSSI,E.A.; Aspectos sensoriais e físico-químicos de “iogurtes” de soja com espessantes/Estabilizantes a base de fécula de inhame (dioscorea alata), amido modificado e gelatina. **B. CEPPA**, Curitiba v. 26, n. 2, p. 287-296, jul./dez. 2008.

MARIN J.O. B.; CARVALHO, S. P.; PRADO, L.A; PEREIRA J. M. **Panorama geral da produção de abacaxi no Brasil e comportamento sazonal dos preços do abacaxi “pérola” comercializados em Goiás**. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS GOIÂNIA - GO – BRASIL Rio Branco – Acre, 20 a 23 de julho de 2008.

MATSUURA, F. C. A. U; ROLIM, R. B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um "blend" com alto teor de vitamina C. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal. vol.24, n.1, p. 138-141. 2002.

MIAGRES,M.P.; ABANCHES,A.; DIAS,G.; ARAJO,M.M.; SILVA,M.; BRANDÃO,S.C.C. Estudo da viabilidade e desenvolvimento de uma bebida láctea a base de soro de leite prebiótica nas versões com açúcar e sem açúcar. **Revista do Intituto de Laticínios Candido Tostes**. Juiz de Fora,v.62,n357,p.230-236.2007.

MOREIRA, R. W.M; MADRONA, G.S.; BRANCO, I. G; BERGAMASCO, R, PEREIRA, N. C. Avaliação sensorial e reológica de uma bebida achocolatada elaborada a partir de extrato hidrossolúvel de soja e soro de queijo. **Acta Scientiarum. Technology**, Maringá, v.32 n.4, p. 435-438, 2010. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciTechnol/article/view/5739/5739>>. Acessado em 15 jan. 2011. DOI: 10.4025/actascitechnol.v32i4.5739.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

MORGADO, I I. F.; AQUINO, C. N. P; TERRA, D.C. T. Aspectos econômicos da cultura do abacaxi: sazonalidade de preços no Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, vol.26, nº.1, Abril, 2004.

MULTON,J.L.,**Aditivos y auxiliaries de fabricación en lás industrias agroalimentares.** Editorial ACRIBIA,S.A., 2 ed,2000.

NEY, K.H. Sensogamme, eine methodische Erwiterung der Aromagramme. **Gondian**, v.88, n.1, p.19, 1988.

OLIVEIRA M.E. B, FEITOSA, T., BASTOS, M.S. R, SILVA, M.G.G., BRANCO, M.A.A.C. Polpas Congeladas de Frutas – Avaliação da qualidade em quatro Estados do Nordeste Brasileiro. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia De Alimentos, Fortaleza, Ceará: SBCTA, 1998. **Anais...** Ceará, 1998.

OLIVEIRA, C.H.;BINOTTI,R.S;QUAGLIARA,P.C,REBECHI,M.Substâncias químicas presentes em sucos de frutas em pó comercializados no Brasil.**Revista Brasileira Alergi. Imunopatol.** São Paulo, V. 29, n. 3, p.127-132, 2006.

OTT, A., HUGI, A., BAUMGARTNER, M., CHAINTREAU, A. Sensory investigation of flavour perception: mutual influence of volatiles and acidity. **J. Agric. Food Chem., Columbus**, v.48, p.441-450, 2000.

PARVEZ, K.A.; MALIK, S.; KANG S.AH; KIM, H.-Y. Probiotics and their fermented food products are beneficial for health. **J. Appl. Bacteriol.**, v.100, p.1171-1185, 2006.

PANESAR. P. S.; KENNEDY. J.F.; GANDHI. D.N.; BUNKO. K. Bioutilisation of whey for lactic acid production Parmjit. **Food Chemistry**.v. 105,p. 1–14, 2007.

PELEGRINE, D. H.; GASparetto, C. A. Estudo da solubilidade das proteínas presentes no soro de leite e na clara de ovo. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 57-65, 2003.

POLÔNIO, M.L.T. PERES, F. Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para saúde pública brasileira. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, ago.2009.

PRUDENCIO, E.S; BENEDET, H. D. Aproveitamento do soro de queijo na obtenção do estrato hidrossolúvel de soja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 1, jan/abril. 1999.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

RANGANNA, S. **Analysis and quality control for fruit and vegetable products.** 2 ed. Tata Mcgraw Hill, New Delhi, 1979.

RICHARDS,N.S.P;CORADINI,M.T;KUBOTA,E.HECKTHEUER,L.H.R.Caracterização físico-química e sensorial de bebidas lácteas formuladas com caseinato de cálcio em diferentes concentrações de soro de leite. **Revista de Instituto Cândido de Laticínios “Cândido Tostes”.** Juiz de Fora - MG, p.449-451, 2005.

RODAS, M. A. B.; RODRIGUES, R. M. M. S.; SAKUMA, H.; TAVARES, L.Z.; SGARBI, C. R.; LOPES, W. C. C. Caracterização física-química, histológica e viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes com frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.3, p.304-309, 2001.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. São Paulo, v. 42, n.1, p.1-16, 2006.

SANTOS, C. T.; MARQUES, G. M. R.; FONTAN, G. C. R.; FONTAN, R. C. I.; BONOMO, R. C. F.; BONOMO, P. Elaboração e caracterização de uma bebida láctea fermentada com polpa de umbu (*Spondias tuberosa sp*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.8, n.2, p.111-116, ISSN 1517-8595, 2006.

SANTOS, C.T; COSTA, A. R; FONTAN, G. C. R.; FONTAN, R.C.I.;BONOMO,R.C.F. Influência da concentração de soro na aceitação sensorial de bebida láctea fermentada com polpa de manga. **Alimentos e Nutrição**. Araraquara ,v.19, n.1, p.55-60, jan./mar. 2008.

SCHREZENMEIR, J.; DE VRESE, M. Probiotics, prebiotics, and synbiotics – approaching a definition. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 73, suplem., p. 361S-364S, 2001.

SGARBIERI, V. C. Revisão: Propriedades estruturais e físico-químicas das proteínas do leite. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 8, n. 1, p. 43-56, 2005.

SGARBIERI, V. C. Revisão: Propriedades fisiológico-funcionais das proteínas do soro de leite. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 4, n. 17, p. 397-409, out./dez.2004.

SHAW, J.; WITZKE, K. A. **Manual of guidelines for exercise testing and prescription.** 3. ed. Baltimore: Willians and Wilkins, 1998. p. 288-239.

SILVA, F. de A.S.; AZEVEDO, C.A.V. de. A new version of The Assistat – Statistical Assistance Software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4, 2008. Versão 7.5, Orlando – FL – USA. **Anais...** Orlando: American Society of Agricultural Engineers, 2008. p. 393 – 396.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

SIVIERI, K.; OLIVEIRA, M. N. Avaliação da vida-de-prateleira de bebidas lácteas preparadas com "fat replacers" (Litesse e Dairy-lo). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, vol.22, n.1, p. 24-31, jan./abril. 2002.

STIEN, G., BLANCHARD, F., RONDAGS, E., MARC, I. Une méthode de dosage en ligne du diacétyle et de l' acétaldéhyde dans les yaourts, laits fermentés, beurres et margarines. **Lait, Les Ulis**, v.79, p.615-624, 1999.

TAMIME, A. Culturas “starter” lácticas e probióticas. In: LERAYER, A. L. S., SALVA, T. J. G., coords. **Leites fermentados e bebidas lácticas**. Campinas: ITAL, p. 2.11-2.25, 1997.

TEBALDI,V.RESENDE,J.G.O.S.;RAMALHO,G.C.A.;OLIVEIRA,T.L.C;ABREU,L.R.;PIC COLI,R. Avaliação microbiológica de bebidas lácteas fermentadas adquiridas no comércio varejista do sul de Minas Gerais. **Ciênc. agrotec.** Lavras,v.31, n.4, p. 1085-1088, jul./ago.,2007.

TEIXEIRA, E.,MEINERT, E., BARBETA, P.A. (1998). **Analise sensorial dos alimentos.** UFSC. 182p.

TEXEIRA; L.V; FONSECA, L.M; OLIVEIRA, A.M. G; LIMA, L.L; NEVES, V.J. Perfil físico-químico dos soros de queijos minas padrão e mussarela produzidos no estado de Minas Gerais. **Revista de Instituto Cândido de Laticínios “Candido Tostes”**, Juiz de Fora - MG, v.60, n.345, p.435, 2005.

THAMER, K.G; PENNAR, A.L.B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrecidas de prebióticos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 26, n. 3, p. 589-595, jul/set. 2006.

THEBAUDIN, J.Y.; LEFEBVRE ,A.C.; HARRINGTON, M.E; BOURGOIS, C.M. Dietary fibres: nutritional and technological interest. **Trends Food Sci. Technol.**, v. 8, n. 2, p. 41-48, 1997.

VAN NETTEN, P.; MOSSEL, D. A .A.; HUIS IN'T VELD, J. H. J. Microbial changes on freshly slaughtered pork carcasses due to “hot” lactic acid decontamination. **Journal of Food Safety**, Trumbull, v.17, p.89-111, 1997.

USDEC NEWS. Ingredientes lácteos para uma alimentação saudável. **The U.S. Dairy Export Council**, v. 2, n. 4, p. 1-3, 2000.

USDEC NEWS. Soro de Leite em aplicações de produtos de consumo. **The U.S.Dairy Export Council**, v. 6, n. 1, p. 1-4. Agosto, 2003.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

USDEC NEWS. Uso de soro em iogurtes e produtos lácteos fermentados. **The U.S.Dairy Export Council**, v. 2, n. 2, Outubro, 1999.

ZULUETA, A.; ESTEVE, M. J.; FRASQUET, I.; FRÍGOLA, A. Vitamin C, vitamin A, phenolic compounds and total antioxidant capacity of new fruit juice and skim milk mixture beverages marketed in Spain. **Food Chemistry**, v. 103, p.1365-1374, 2007.

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

## **APÊNDICE**

LIMA, A. R. C. Avaliação sensorial, química e microbiológica de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com polpas de frutas tropicais.

**APÊNDICE A-** Quadro com informações sobre o sabor, prazo de validade e ingredientes, utilizados na formulação, das bebidas de marcas estudadas na pesquisa.

| Marcas | Sabor    | Vida Útil | Ingredientes   |
|--------|----------|-----------|--|
| A      | Graviola | 40 dias   | Leite pasteurizado semidesnatado, soro de leite, açúcar, amido, estabilizantes hidrocolóide de origem animal e vegetal, fermentos lácteos, Fl aroma natural, conservante sorbato de potássio, preparado de frutas (açúcar líquido invertido, polpa de graviola, estabilizante pectina, amido modificado, conservantes sorbato de potássio). Não contem Glúten.   |
| B      | Graviola | 47 dias   | Leite pasteurizado tipo B, açúcar refinado, polpa de graviola, estabilizante, aroma natural de graviola, conservante, sorbato de potássio e fermento láctico.  |
| C      | Graviola | 43 dias   | Leite integral e/ou leite integral reconstituído, soro de leite líquido e/ ou soro de leite reconstituído, açúcar cristal, amido modificado, estabilizantes/espressante (mix): amido modificado;gelatina,pectina e goma guar ,aroma idêntico ao natural de graviola, fermentos lácteos.  |
| D      | Graviola | 40 dias   | Leite semidesnatado e/ou reconstituído,soro de leite,açúcar, amido modificado, estabilizantes gelatina, espessantes pectina cítrica e goma guar, fermentos lácteos, preparado de graviola (polpa de graviola, água, açúcar, amora idêntico ao natural, espessantes, estabilizantes; carragema acidulantes: ácido cítrico, conservantes: sorbato de potássio), aromatisantes. Aromatisado artificialmente.Não contém Gluten |
| E      | Abacaxi  | 40 dias   | Leite integral, soro de leite, açúcar, preparado de abacaxi (água, açúcar, polpa de abacaxi,goma,afarroba, ácido sóbico, aroma natural de abacaxi, gelatina ,amido modificado, fermentos lácteos e corante artificial amarelo tartrazina. Colorido artificialmente.  |

A, B, C e D: Se referem as bebidas lácteas de marcas comerciais, todas no sabor graviola e E se refere a bebida láctea de marca comercial sabor abacaxi.