

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS FRANCISCO BELTRÃO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

FABIANE ANDRESA DE OLIVEIRA

**DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA LÁCTEA NÃO FERMENTADA
COM SORO DE LEITE ÁCIDO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FRANCISCO BELTRÃO

2011

FABIANE ANDRESA DE OLIVEIRA

**DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA LÁCTEA NÃO FERMENTADA
COM SORO DE LEITE ÁCIDO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Câmpus Francisco Beltrão como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientadora: Profa. *MSc.* Fabiane Picinin de Castro Cislighi

FRANCISCO BELTRÃO

2011

FOLHA DE APROVAÇÃO

DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA LÁCTEA NÃO FERMENTADA COM SORO DE LEITE ÁCIDO

Por

Fabiane Andresa de Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

BANCA AVALIADORA

Prof^a. MSc. Andréa Cátia Leal Badaró

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof MSc. Jonas Joacir Radtke

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof^a. MSc. Fabiane Picinin de Castro Cislaghi

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

(Orientador)

Prof. Dr. Luciano Lucchetta

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

(Coordenador do curso)

A folha de aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.

Francisco Beltrão, 15 de dezembro de 2011.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida, pela saúde, pela força durante a caminhada, e principalmente pelas ótimas oportunidades que tive.

Aos meus pais Silomar e Fátima e meus irmãos, que sempre confiaram em mim, me incentivando, me apoiando, me aconselhando nas decisões, me ajudando nos momentos difíceis, e acreditando que o estudo sempre vem em primeiro lugar.

Ao Anderson por todo apoio, incentivo, paciência, compreensão e amor.

À minha orientadora, professora Fabiane P. C. Cislighi, pela confiança, por toda a dedicação, paciência, experiência e conhecimento transmitidos, por todas as horas dedicadas a este trabalho, pelas valiosas ideias e contribuições.

Aos colegas e professores da graduação que me auxiliaram na busca por meus objetivos.

Às amigas Aline, Juliana, Maria Eduarda e Rosiélly, pela ajuda e pelo incentivo, pela amizade e momentos de descontração.

Aos primos Iraci e Helder, que me acolherem tão gentilmente em sua casa.

Aos julgadores da análise sensorial.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná, pelo espaço físico utilizado.

Às empresas Laticínios Manfrinópolis pela doação do soro, e a empresa GemacomTech pela doação do preparado de frutas, utilizados na elaboração das bebidas lácteas.

À banca examinadora por todas as contribuições e críticas construtivas e por todo tempo dedicado.

Obrigada.

“Ama-se mais o que se conquista com esforço”.

Benjamin Disraeli

RESUMO

OLIVEIRA, Fabiane Andresa de. **Desenvolvimento de bebida láctea não fermentada com soro de leite ácido**. 2011. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) – Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2011.

O soro de leite é o principal subproduto da área de laticínios, e por ter uma alta Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), constitui-se um grande problema para o meio ambiente se descartado indevidamente. Por esse motivo, uma alternativa viável é o seu aproveitamento na elaboração de novos produtos. O soro ácido possui menos aplicações tecnológicas quando comparado ao soro doce, pela baixa aceitabilidade dos consumidores. O objetivo desse estudo foi elaborar uma bebida láctea não fermentada com soro de leite ácido, como mais uma alternativa para o aproveitamento do soro de leite. Foram elaboradas duas formulações: uma com 100% de soro ácido (bebida A) e a outra com 60% de soro ácido e 40% de soro doce (bebida B). Foram realizadas análises sensoriais para verificar a aceitação das bebidas e também análises físico-químicas de acidez, pH e teor de proteína de origem láctea. Os resultados obtidos foram satisfatórios, sendo que ambas as formulações tiveram boa aceitação pelos julgadores e atenderam à legislação vigente quanto às características físico-químicas. Desta forma, pode ser utilizado até 100% de soro de leite ácido na elaboração de bebida láctea não fermentada.

Palavras-chave: Soro de leite ácido. Bebida láctea não fermentada. Aceitação sensorial.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Fabiane Andresa de. **Development of non-fermented lactic beverages with acid whey**. 2011. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) – Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2011.

The whey is the main byproduct of the dairy area and has a high biochemical oxygen demand (BOD). It constitutes a major problem for the environment if improperly discarded. For this reason, an alternative would be use in the development of new products. The acid whey has fewer technological applications when compared to sweet whey, by low consumer acceptability. The objective of this study was to develop a non-fermented lactic beverage with acid whey, as an alternative to the use of whey. Two formulations were prepared: one with 100% acid whey (beverage A) and the other 60% of acid whey and 40% sweet whey (beverage B). Sensory analyses were performed to verify the acceptability of beverages. Physico-chemical analysis of acidity, pH and protein content were performed too. The results were satisfactory, and both formulations were well accepted by judges and attended legislation concerning the physico-chemical properties. Thus, it can be used up to 100% acid whey in the preparation of non-fermented lactic beverages.

Keywords: Acid whey. Non-fermented lactic beverage. Sensory acceptability.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Determinação do pH e acidez do soro e das bebidas lácteas.....	23
Tabela 2. Média das notas obtidas no quesito aceitação das bebidas lácteas não fermentadas.....	25
Tabela 3. Porcentagem (%) de aceitação das bebidas lácteas não fermentadas.....	26
Tabela 4. Média das notas obtidas no quesito intenção de compra das bebidas lácteas não fermentadas.....	29

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma de elaboração das bebidas lácteas não fermentadas.....	20
Figura 2. Frequência das notas (%) para o atributo “cor” das bebidas lácteas não fermentadas.....	26
Figura 3. Frequência das notas (%) para o atributo “sabor” das bebidas lácteas não fermentadas.....	27
Figura 4. Frequência das notas (%) para o atributo “viscosidade” das bebidas lácteas não fermentadas.....	28
Figura 5. Frequência das notas (%) para o atributo “impressão global” das bebidas lácteas não fermentadas.....	28
Figura 6. Frequência das notas (%) para o teste de “intenção de compra” das bebidas lácteas não fermentadas.....	29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo Geral.....	12
2.2 Objetivos Específicos.....	12
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
3.1 Soro de leite.....	13
3.1.1 <i>Soro de leite como poluente.....</i>	<i>14</i>
3.1.2 <i>Alternativas para utilização do soro de leite.....</i>	<i>15</i>
3.2 Bebidas lácteas.....	16
3.2.1 <i>Bebidas lácteas não fermentadas.....</i>	<i>18</i>
4 METODOLOGIA.....	19
4.1 Elaboração da Bebida láctea não fermentada.....	19
4.2 Determinação do pH e acidez.....	20
4.3 Determinação do teor de proteína de origem láctea.....	21
4.3.1 <i>Nitrogênio total.....</i>	<i>21</i>
4.4 Análise sensorial.....	21
4.5 Análise estatística.....	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
5.1 Determinação do pH e acidez.....	23
5.2 Determinação do teor de proteína de origem láctea.....	24
5.3 Análise Sensorial.....	25
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
REFERÊNCIAS.....	32
APÊNDICE A – Ficha de Análise sensorial.....	36

1 INTRODUÇÃO

O soro de leite é o líquido resultante que se separa do coágulo durante a produção de queijos (MIZUBUTI, 1994; CAPITANI et al., 2005; ORDÓÑEZ, 2005; SOUZA; BEZERRA; BEZERRA, 2005; OLIVEIRA, 2006). O soro corresponde a aproximadamente 85 a 95% do volume de leite utilizado na elaboração do queijo, e contém cerca de 55% do total dos nutrientes do leite, dentre eles proteínas e vitaminas hidrossolúveis, lactose, ácido láctico, nitrogênio não solúvel e cálcio (MIZUBUTI, 1994; ALMEIDA; BONASSI; ROÇA, 2001; OLIVEIRA, 2006; SANTOS et al., 2006; CUNHA et al., 2008; CALDEIRA et al., 2010).

O grande aumento na produção de queijos tem como consequência um aumento no volume de soro produzido, e por ser altamente perecível, gera problemas no seu descarte, sendo um grande poluente ambiental de rios e oceanos (MIZUBUTI, 1994). Devido ao fato do soro ter alta quantidade de substâncias orgânicas, principalmente lactose e proteínas impõe alto valor de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) para as plantas de tratamento de efluentes (SOUZA; BEZERRA; BEZERRA, 2005). Possui uma DBO entre 30.000 a 60.000 mg de oxigênio por litro, dependendo do processo empregado na elaboração do queijo, (ANDRADE; MARTINS, 2002), e exige o oxigênio presente em 4.500 litros de água para despoluí-lo (MIZUBUTI, 1994). Esse valor é cem vezes maior do que o de um esgoto doméstico, e pode causar a destruição da flora e da fauna (MOREIRA et al., 2010).

Por esses motivos, surge então a necessidade de se dar novos destinos para um melhor aproveitamento deste subproduto, pois apesar do seu reconhecido valor nutritivo, o soro continua sendo considerado um resíduo e sendo assim, constitui-se como um desperdício no setor alimentar (SOUZA; BEZERRA; BEZERRA, 2005). Somente a economia gerada pela diminuição de descartes, através da utilização do soro de leite na elaboração de novos produtos, já é motivo suficiente para incentivar a sua utilização, pois esse subproduto muitas vezes ainda é descartado (PELEGRINE; CARRASQUEIRA, 2008).

A produção de bebidas lácteas utilizando esse soro de leite é uma alternativa considerável para as indústrias de laticínios, pois o seu processo é simples, há uma diminuição dos custos de produção, devido à matéria-prima ser um subproduto, e

ainda diminuindo prejuízos ao meio ambiente (CUNHA et al., 2008; PFLANZER et al., 2010).

Vários estudos com desenvolvimento de bebidas lácteas fermentadas com o uso de soro de leite já foram realizados (ALMEIDA; BONASSI; ROÇA, 2001; OLIVEIRA, 2006; SANTOS et al., 2006; CUNHA et al., 2008; KEMPKA et al., 2008; SANTOS et al., 2008; CALDEIRA et al., 2010; CASTRO et al., 2010), mas pesquisas com bebidas lácteas não fermentadas são poucas, e os mesmos geralmente são de bebidas lácteas não fermentadas achocolatadas (PFLANZER et al., 2010; MOREIRA et al., 2010). Além disso, a maioria dos produtos elaborados com soro de leite utiliza soro doce (CUNHA, et al., 2008; ALMEIDA; BONASSI; ROÇA, 2001; CASTRO, 2007; KEMPKA et al., 2008; MADRONA, et al., 2009; MAUS et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2006), sendo que poucos estudos são feitos com soro de leite ácido (SILVA; BOLINI, 2006; CRUZ et al., 2009). Desta forma, surge a alternativa de se desenvolver uma bebida láctea não fermentada com soro de leite ácido, com sabor diferenciado, como uma nova opção para o aproveitamento do soro de leite.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Elaborar uma bebida láctea não fermentada com soro de leite ácido, como mais uma alternativa para o aproveitamento do soro de leite.

2.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver um novo produto (bebida láctea não fermentada), reaproveitando o soro de leite ácido;
- Realizar análises de acidez e pH do soro de leite utilizado e das Bebidas Lácteas elaboradas;
- Determinar o teor de proteína das bebidas lácteas;
- Realizar análise sensorial de preferência, aceitação e intenção de compra das bebidas lácteas elaboradas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Soro de leite

O soro de leite é um líquido de cor amarelo-esverdeada (CALDEIRA et al., 2010), com sabor ligeiramente ácido ou doce e sua composição pode variar de acordo com o processamento do queijo do qual o mesmo foi obtido (SOUZA; BEZERRA; BEZERRA, 2005; OLIVEIRA, 2006).

No soro encontra-se cerca de 50% dos sólidos do leite, e a composição média deste soro, compreende 6,6% dos sólidos totais; 0,8% de proteínas; 5,0% de lactose; 0,7% de cinzas e 0,1% de gordura. A fração de proteínas contém aproximadamente 50% de β -lactoglobulina, 25% de α -lactoalbumina e 25% de outras frações protéicas incluindo imunoglobulinas. Além disso, o soro também é rico em vitaminas hidrossolúveis, que passaram do leite para o soro, sendo elas tiamina, riboflavina, ácido pantotênico, vitamina B₆ e B₁₂ e sais minerais, como cálcio, magnésio, zinco, potássio e fósforo (VENTURINI FILHO, 2010).

Segundo Venturini Filho (2010), a composição de aminoácidos das proteínas do soro ultrapassa os níveis de todos os aminoácidos essenciais da proteína de referência da FAO (*Food and Agriculture Organization*), caracterizando-as assim como proteínas de alto valor biológico e de boa digestibilidade.

As proteínas do soro de leite são rapidamente absorvidas pelo organismo, o que estimula a síntese de proteínas sanguíneas e teciduais, tanto que alguns pesquisadores classificaram essas proteínas como proteínas de metabolização rápida, muito importantes para situações de stress metabólico, onde a reposição de proteínas no organismo se torna emergencial (SGARBIERI, 2004).

Segundo Sgarbieri (2004) uma das propriedades funcionais fisiológicas mais estudadas das proteínas do soro de leite está relacionada com o seu poder imunomodulador, pois as imunoglobulinas do leite passam quase totalmente para o soro e desempenham papel importante no sistema gastrointestinal e em todo o organismo. Além disso, as proteínas do soro apresentam atividade antimicrobiana e antiviral, que são demonstradas pelas proteínas lactoferrina, lactoperoxidase, α -lactoalbumina e imunoglobulinas. Também são associadas ao soro outras propriedades, como por exemplo, atividade anticâncer, atividade antiúlcera, proteção ao sistema cardiovascular, benefício à atividade esportiva, entre outras.

O soro pode ser classificado em soro doce e soro ácido; o soro doce é proveniente da coagulação do leite por ação enzimática, e o soro ácido é proveniente da coagulação ácida (CASTRO, 2007; MIZUBUTI, 1994; SILVA; BOLINI, 2006). O soro doce tem ampla gama de aplicação na área de alimentos, enquanto que o soro ácido é pouco empregado, sendo utilizado como coagulante na fabricação do “*queso blanco*” e para suplementar sucos de frutas ácidas, mas pode deixar um gosto residual salgado (MIZUBUTI, 1994).

O soro doce contém maior quantidade de peptídeos e aminoácidos livres, por ser resultado da ação da enzima sobre a caseína (TULLIO, 2007). No soro ácido há um maior teor de ácido lático, cálcio e fósforo, e pelo seu forte sabor ácido, é menos aceito pelos consumidores (VIEIRA, 2006).

3.1.1 Soro de leite como poluente

Na fabricação do queijo, um dos maiores problemas enfrentados pelos produtores é o grande volume de soro produzido diariamente, que é de aproximadamente 9 litros de soro para cada quilo de queijo. Por possuir diversos nutrientes e substâncias orgânicas, representadas principalmente pela lactose e proteínas, o soro de leite apresenta um alto valor de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) (SOUZA; BEZERRA; BEZERRA, 2005; OLIVEIRA, 2006; CHAVES; CALLEGARO; SILVA, 2010).

A DBO é a forma mais utilizada para se medir a quantidade de matéria orgânica presente em águas residuárias. Esta determinação, padronizada pelos “Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater”, mede a quantidade de oxigênio necessária para estabilizar biologicamente a matéria orgânica presente numa amostra, após um determinado tempo (5 dias) e a uma dada temperatura (20°C). Desta forma, quanto maior a DBO, maior será a necessidade de oxigênio dissolvido na água para neutralizar biologicamente a matéria orgânica residual, ou seja, a DBO é diretamente proporcional ao potencial poluidor de um resíduo ou substância (OLIVEIRA, 2006).

No Brasil, alguns laticínios ainda lançam o soro de leite nos rios, o que é considerado crime previsto por lei, e também uma solução ineficaz, pois do ponto de vista biológico é um resíduo muito poluente, podendo provocar a destruição da fauna

e da flora (MIZUBUTI, 1994; SOUZA; BEZERRA; BEZERRA, 2005; OLIVEIRA, 2006; CALDEIRA et al., 2010; MOREIRA et al., 2010). O descarte do soro diretamente no solo conduz ainda a outros sérios problemas ambientais: compromete a estrutura físico-química do solo e diminui o rendimento das colheitas (PONSANO; PINTO; CASTRO GOMES, 1992). O tratamento de efluentes é de alto custo, por isso uma alternativa é empregar esse ingrediente de alta qualidade, ou seja, reaproveitar esse subproduto, que tem alto valor nutricional e propriedades funcionais (MIZUBUTI, 1994; OLIVEIRA, 2006; MOREIRA et al., 2010).

3.1.2 Alternativas para utilização do soro de leite

Muitas pesquisas são feitas sobre a utilização do soro de leite, as quais visam, além de reduzir a poluição ambiental ocasionada pelo soro, a sua introdução na dieta humana (CASTRO, 2007). Uma das alternativas de reutilização do soro de leite é a formulação de novos produtos, ao invés do descarte. O soro é utilizado como matéria-prima na indústria alimentícia, mas ainda não é totalmente explorado, portanto é necessário um maior incentivo do seu aproveitamento (MIZUBUTI, 1994; ALMEIDA; BONASSI; ROÇA, 2001; SOUZA; BEZERRA; BEZERRA, 2005; KEMPKA et al., 2008; CALDEIRA et al., 2010; CASTRO et al. 2010; CHAVES; CALLEGARO; SILVA, 2010; MOREIRA et al., 2010).

Produtos como bebidas lácteas fermentadas ou não (MIZUBUTI, 1994; ALMEIDA; BONASSI; ROÇA, 2001; CAPITANI et al., 2005; SANTOS et al., 2006; CUNHA et al., 2008; CALDEIRA et al., 2010; CORREIA et al., 2010; MOREIRA et al., 2010; PFLANZER et al., 2010), ricota (CIABOTTI et al., 2009), produtos de panificação (SOUZA; BEZERRA; BEZERRA, 2005), produtos cárneos (YETIM et al., 2001; YETIM et al., 2006; TERRA et al., 2009) e fracionamento, modificação e preservação das proteínas do soro (MIZUBUTI, 1994; CAPITANI et al., 2005) são alternativas de aproveitamento desse resíduo das indústrias de laticínios. Além do uso do soro (*in natura* ou em pó) é possível utilizar também suas proteínas. Devido as suas propriedades funcionais, as proteínas do soro podem ser usadas em diversas formulações, como na produção de queijos e correlatos, concentrado protéico de soro (CPS), alimentos infantis, produtos dietéticos tanto para ganho como perda de peso, sopas, sucos enriquecidos com proteínas, molhos, iogurtes, chocolates, sorvetes, entre outros (VENTURINI FILHO, 2010).

Os produtos do soro podem proporcionar emulsificação, retenção e/ou incorporação de água ou gordura, geleificação, coagulação pelo calor, modificação de textura, realce de sabor e aeração, tudo dependendo do produto e do objetivo que é utilizado. Nenhum outro ingrediente tem se mostrado tão flexível e adaptável, o que justifica um grande aumento na sua utilização em muitos produtos processados. Além disso, o soro de leite apresenta a vantagem de ser um produto totalmente natural, tornando a composição e os dados contidos nos rótulos dos produtos mais atraentes ao consumidor, que cada vez mais, está preocupado com a saúde (VENTURINI FILHO, 2010).

O desenvolvimento de soro de leite em pó e frações do soro como ingredientes na elaboração de produtos alimentícios, tanto para consumo humano quanto animal, transformou esse subproduto da indústria de laticínios em um produto valioso. Ingredientes lácteos à base de soro podem substituir com eficiência e baixo custo, os sólidos do leite e dar origem a novas fórmulas para produção de diversos alimentos (ZAVAREZE; MORAES; SALAS-MELLADO, 2010).

O soro de leite pode também ser utilizado como substrato em processos de bioconversão com micro-organismos para produzir biomassa microbiana e metabólitos como álcool, aldeídos, ésteres, entre outros (ALMEIDA, 2004).

3.2 Bebidas lácteas

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade Bebida Láctea é definida como:

o produto lácteo resultante da mistura do leite (*in natura*, pasteurizado, esterilizado, UHT, reconstituído, concentrado, em pó, integral, semidesnatado ou parcialmente desnatado e desnatado) e soro de leite (líquido, concentrado e em pó) adicionado ou não de produto(s) ou substância(s) alimentícia(s), gordura vegetal, leite(s) fermentado(s), fermentos lácteos selecionados e outros produtos lácteos. A base Láctea representa pelo menos 51% (cinquenta e um por cento) massa/massa (m/m) do total de ingredientes do produto (BRASIL, 2005).

Iogurte e bebida láctea são produtos diferentes, mas muitas vezes são confundidos por grande parte da população. O iogurte deve ser elaborado necessariamente a partir de cultivos protossimbióticos de *Streptococcus*

thermophilus e *Lactobacillus bulgaricus*, enquanto que a bebida láctea é o produto obtido a partir de leite ou derivados, onde a base láctea represente pelo menos 51% do total de ingredientes do produto (LEGLER, 2007).

As bebidas lácteas constituem uma forma racional e lógica de aproveitamento do soro e são uma realidade do mercado brasileiro, sendo processadas de diversas maneiras, em diversos sabores, fazendo parte de um mercado bastante promissor (PFLANZER et al., 2010). No Brasil, a produção de bebidas lácteas é uma das principais formas de aproveitamento do soro, mas mesmo assim, apenas 15% do total de soro produzido é utilizado para este fim (CAPITANI et al., 2005), sendo então muito importante o desenvolvimento de novos produtos e novas tecnologias a fim de mudar essa realidade.

Nas últimas décadas, a produção de bebidas lácteas fermentadas aumentou, indicando que esta tendência será mantida nos próximos anos. Entre os fatores que contribuíram para este crescimento, destacam-se o uso de fermentos DVS (*Direct Vat Set*), para inoculação direta no tanque; a tecnologia envolvendo processos relativamente simples; o baixo custo de investimento em equipamentos; o valor nutritivo, pois possuem muitas vitaminas, proteínas e cálcio; o sabor e a textura; a facilidade no consumo; além da elaboração de um produto economicamente viável (RITJENS, 1997 apud ALMEIDA; BONASSI; ROÇA, 2000; CHR HANSEN, 2005 apud CUNHA, 2007).

A indústria tem utilizado ingredientes opcionais na elaboração de bebidas, como por exemplo, os substitutos de gorduras, edulcorantes, vitaminas, fibras, prebióticos e probióticos, dependendo das características do produto que se deseja alcançar e do público alvo (VENTURINI FILHO, 2010).

Segundo Venturini Filho (2010), as bebidas lácteas podem ser classificadas de diversas maneiras, de acordo com características específicas: bebidas refrescantes (baixos preços e curta vida de prateleira); bebidas destinadas a dietas esportistas ou outras dietas específicas (altos preços e média vida de prateleira); bebidas fermentadas (possuem ação sobre a microflora intestinal, propriedades metabólicas e grande aceitação); e as bebidas nutritivas (alto valor nutritivo, baixos preços e grande vida de prateleira).

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas, as mesmas podem ser classificadas de acordo com a adição de outras substâncias, tratamento térmico e fermentação. De acordo com a fermentação

láctica, são classificadas em bebida láctea não fermentada e bebida láctea fermentada (BRASIL, 2005).

3.2.1 Bebidas lácteas não fermentadas

Bebidas lácteas de diferentes sabores para consumo direto são comuns em vários países. Suas características facilitam o consumo por vários grupos consumidores, desde jovens até idosos. No Brasil, bebidas lácteas não fermentadas são muito comuns, e a maioria possui soro de leite em sua formulação, sendo que a bebida achocolatada é a mais popular (VENTURINI FILHO, 2010). A utilização de soro de leite na elaboração de bebidas lácteas constitui uma forma racional de aproveitamento, além de apresentar excelente valor nutritivo e fornecer proteínas de alta qualidade, com teor de gordura baixo e lactose (PELEGRINE; CARRASQUEIRA, 2008).

Além da bebida achocolatada, alguns estudos foram feitos com bebidas não fermentadas elaboradas com soro, com sabores diferentes, como uma bebida enriquecida de vitamina C com suco de acerola (CRUZ et al., 2009), bebida de banana (KOFFI; SHEWFELT; WICKER, 2005), suco de abacaxi e refresco de inhame também enriquecidos com soro de leite (PELEGRINE; CARRASQUEIRA, 2008).

4 METODOLOGIA

4.1 Elaboração da bebida láctea não fermentada

Foram elaboradas duas formulações da bebida láctea não fermentada, uma com 100% (v/v) de soro ácido (bebida A) e a outra com 60% (v/v) de soro ácido e 40% (v/v) de soro doce (bebida B). Em ambas as formulações foram utilizados 10% (m/v) de sacarose e 5% (m/v) de preparado de frutas sabor mamão, banana e maçã, gentilmente cedido pela empresa GemacomTech.

O soro doce utilizado na preparação das bebidas lácteas foi cedido pela empresa Laticínios Manfrinópolis Ltda., onde foi coletado em recipientes de 5 litros e transportado em bolsas isotérmicas até o Laboratório de Tecnologia de Leite e Derivados da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Francisco Beltrão. O soro foi mantido sob refrigeração até a elaboração das bebidas.

O soro ácido foi obtido no laboratório a partir da fabricação de ricota. Para a obtenção do soro ácido, primeiramente foi aquecido o soro doce até 90°C, e adicionados 10% (v/v) da solução de ácido láctico 10%. Quando precipitaram as proteínas interrompeu-se o aquecimento e aguardou-se até que a massa floculada ficasse firme. A massa foi retirada, obtendo-se assim o soro ácido, que foi rapidamente resfriado.

As bebidas lácteas foram elaboradas de acordo com metodologia de Cruz et al. (2009), com adaptações. A Figura 1 apresenta o fluxograma de elaboração das bebidas lácteas não fermentadas. Adicionou-se a sacarose ao soro de leite (soro ácido ou mistura de soro doce e soro ácido) e pasteurizou-se a 65°C por 30 minutos. Logo após foi colocado em banho de gelo até atingir a temperatura de aproximadamente 40°C, quando foi adicionado o preparado de frutas e misturado no liquidificador até completa dissolução. As bebidas foram envasadas em embalagens plásticas previamente higienizadas e armazenadas em temperatura de refrigeração.



Figura 1. Fluxograma de elaboração das bebidas lácteas não fermentadas.

4.2 Determinação do pH e acidez

Foram determinados o pH e a acidez (°Dornic) do soro de leite ácido e doce e das bebidas elaboradas. Para determinação do pH utilizou-se pHmetro digital previamente calibrado. Para a determinação da acidez utilizou-se o acidímetro Dornic completo. A determinação da acidez pelo processo Dornic é utilizada quando se necessita conhecer a acidez com exatidão, para isso faz-se uma titulação com hidróxido de sódio N/9 ou 0,11N designada de soda Dornic. Essa determinação da acidez por titulometria fundamenta-se na neutralização das funções ácidas do leite, até o ponto de equivalência, por meio de uma solução de hidróxido de sódio com concentração conhecida e juntamente com um indicador, a fenolftaleína (TRONCO, 2008).

A técnica para a realização desse processo consiste em transferir, com auxílio de uma pipeta, 10 mL da amostra para um béquer, adicionar 4 a 5 gotas do indicador (fenolftaleína) e titular com a solução Dornic (NaOH 0,11N) até atingir uma coloração rósea persistente por aproximadamente 30 segundos (BRASIL, 2006).

Para determinação da acidez em ácido láctico fez-se a conversão da acidez em graus Dornic (°D) através do seguinte cálculo:

$$\% \text{ ácido láctico} = \text{°D} / 100$$

4.3 Determinação do teor de proteína de origem láctea

A determinação do teor de proteína das bebidas elaboradas foi terceirizada e feita no Laboratório para Garantia da Qualidade – LGQ, em Francisco Beltrão, e seguiu os métodos analíticos segundo a Instrução Normativa nº 68/2006 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2006), descritos a seguir:

4.3.1 Nitrogênio total

Para a digestão, foram pesados 10 g da amostra de bebida láctea não fermentada e transferidos para balão de Kjeldahl. Foram adicionados 5 g de mistura catalítica, 20 mL de ácido sulfúrico P.A. e algumas pérolas de vidro ou pedaços de porcelana. A mistura foi aquecida no digestor, a princípio, lentamente e depois fortemente até a emissão de vapores brancos (400°C). Quando o líquido tornou-se límpido, de tonalidade azul-esverdeada (após 2 horas de digestão), foi retirado do digestor, resfriado e adicionados 300 mL de água. Para a destilação foram colocados 3 a 4 grânulos de zinco metálico no balão digestor. Foi adicionada solução de hidróxido de sódio a 50% até que a solução tornou-se negra (aproximadamente 100 mL). O destilado foi recebido em 25 mL de solução de ácido bórico a 4% e 4 a 5 gotas de solução de indicador misto. Para a titulação foi utilizada uma solução de ácido sulfúrico 0,1N ou solução de ácido clorídrico 0,1N até a viragem do indicador. A porcentagem de protídios foi determinada em função da porcentagem de nitrogênio total x fator de conversão da relação nitrogênio/proteína ($F = 6,38$) (BRASIL, 2006).

4.4 Análise sensorial

A análise sensorial foi feita no dia seguinte à preparação das bebidas, no Laboratório de Análise Sensorial da UTFPR, Câmpus Francisco Beltrão, com 55 julgadores não treinados. O teste de preferência utilizado foi o de Comparação Pareada, com objetivo de determinar entre duas amostras das bebidas A e B, qual é a preferida pelos consumidores (CHAVES, 2005). Juntamente com o teste de

preferência, foi realizado o teste de aceitação, através do uso de Escala Hedônica de 9 pontos, sendo o número 1 desgostei muitíssimo e número 9 gostei muitíssimo, de acordo com Minim (2006). Foi realizado ainda o teste de intenção de compra, utilizando escala de 5 pontos (1 – certamente não compraria e 5 – certamente compraria). A ficha utilizada na análise sensorial encontra-se no Apêndice A.

Para o Teste de preferência, os resultados foram calculados segundo Chaves (2005), onde foi utilizado o teste de comparação pareada – diferença simples, em que o julgador indica se há diferença perceptível entre as duas amostras. Neste caso o teste é dito bilateral, pois a probabilidade de selecionar uma das duas amostras por acaso é de 50%, e não há como saber qual das amostras os julgadores irão preferir. Para a análise do teste, soma-se o número de vezes (X) em um determinado número de comparações (N), em que uma amostra foi selecionada, e o resultado é comparado com o número mínimo de seleções necessárias para indicar diferença significativa a um determinado nível “alfa” de probabilidade. Este número mínimo já foi calculado para diferentes números de julgamentos e níveis de probabilidade e estão tabelados como em Roessler et al. (1978).

4.5 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey para comparação de médias, ao nível de 5 % de significância, utilizando-se o *software* Statistica versão 7.0 (2004) (Statsoft Inc., Tulsa, OK, EUA). As análises físico-químicas foram realizadas em duplicata. Os resultados foram expressos como média \pm desvio padrão.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Determinação do pH e acidez

Os resultados das análises de pH e acidez no soro doce, soro ácido e nas duas formulações de bebidas lácteas elaboradas estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Determinação do pH e acidez do soro e das bebidas lácteas.

	pH	Acidez (°D)	Acidez (% ácido láctico)
Soro doce	5,52 ± 0,01	26,67 ± 0,58	0,26 ± 0,0058
Soro ácido	4,40 ± 0,01	36,00 ± 0,00	0,36 ± 0,00
Bebida láctea A	4,54 ^a ± 0,01	44,50 ^a ± 0,71	0,44 ^a ± 0,0071
Bebida láctea B	4,67 ^b ± 0,00	39,50 ^b ± 0,58	0,39 ^b ± 0,0058

Bebida láctea A = formulação com 100% de soro ácido

Bebida láctea B = formulação com 60% de soro ácido e 40% de soro doce

* Resultados expressos como média ± desvio-padrão.

^{ab}Letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Teixeira e Fonseca (2008) avaliaram o perfil físico-químico de soros de leite obtidos dos queijos mussarela e minas frescal (soro doce) e observaram pH entre 6,19 e 6,30 e acidez (°D) entre 12,49 e 13,17. De acordo com Ordóñez (2005), o pH do soro doce deve estar em torno de 6,4. A partir desses dados, pode-se inferir que o soro doce utilizado na elaboração da bebida láctea não fermentada apresentava acidez elevada e pH baixo. Cruz et al. (2009) antes da elaboração das bebidas fizeram análise de pH do soro ácido utilizado na elaboração, e obtiveram o valor de 4,30, semelhante ao obtido neste estudo.

As duas formulações de bebida láctea apresentaram diferença entre si quanto ao pH e acidez, devida a sua formulação, onde a Bebida láctea A foi elaborada com 100% de soro ácido, e apresentou maior acidez e menor pH se comparada a Bebida láctea B, elaborada com 60% de soro ácido e 40% de soro doce.

Cruz et al. (2009) elaboraram bebidas com soro de leite e suco de acerola e observaram valores de acidez entre 0,36 a 0,44% de ácido láctico, valores muito próximos aos encontrados para as bebidas lácteas elaboradas neste trabalho; no entanto, quanto ao pH obtiveram valores mais baixos (entre 4,08 e 4,23).

Thamer e Penna (2006) caracterizaram bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebióticos, e observaram que a acidez das bebidas lácteas elaboradas variou de 44,33 a 50,39°D. Segundo esses autores,

os iogurtes normalmente apresentam acidez entre 60 e 150 °D. A acidez exerce grande influência sobre os atributos de qualidade dos produtos lácteos e é um dos fatores que limita sua aceitação. Assim, a baixa acidez das bebidas lácteas não fermentadas elaboradas neste estudo favorece sua aceitabilidade pelos consumidores.

5.2 Determinação do teor de proteína de origem láctea

A bebida láctea A (100% de soro ácido) apresentou 1,61% ($\pm 0,06$) de proteína de origem láctea, e a bebida láctea B (60% de soro ácido e 40% de soro doce) apresentou 1,33% ($\pm 0,06$) de proteína. As bebidas diferiram estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%, sendo que a Bebida A apresentou maior teor de proteína em relação à Bebida B, o que é contraditório pois o soro ácido foi obtido através da ricota, queijo feito do soro de leite sob adição de ácido lático e alta temperatura, onde a maioria das proteínas do soro passam para o queijo, então pode-se sugerir que houve perda das proteínas para o soro, pois a formulação que continha apenas o soro ácido apresentou maior teor de proteínas.

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas (BRASIL, 2005), o teor de proteína de origem láctea deve ser no mínimo 1,0 g/100 g (1,0%), portanto ambas as bebidas elaboradas atenderam à legislação.

Oliveira et al. (2006) elaboraram três formulações de bebida láctea fermentada com diferentes concentrações de soro e enriquecida com ferro. A bebida láctea com 10% de soro de leite apresentou teor de proteína de 2,08%, enquanto que a bebida com 30% de soro apresentou teor de proteína de 2,02% e com 70% de soro apresentou 1,65% de proteína. Com isso percebe-se que quanto maior o teor de soro de leite menor o teor de proteína, pois a maior parte das proteínas do leite são as caseínas, separadas durante a produção do queijo, por isso a bebida láctea elaborada possui menor teor de proteína. Thamer e Penna (2006) também observaram resultados similares em seu estudo, onde caracterizaram bebidas lácteas funcionais fermentadas, e obtiveram valores variados de teor de proteína de 1,93 a 2,46%, que está diretamente relacionado com a porcentagem de soro de leite utilizado, sendo que o maior teor de proteína foi obtido na bebida com menor concentração de soro e o menor teor de proteína com a maior concentração de soro na bebida.

Mas apesar do menor teor de proteína do soro o seu valor nutricional é indiscutível, pois suas proteínas são de alto valor biológico (THAMER; PENNA, 2006).

5.3 Análise sensorial

A partir dos resultados do Teste de Comparação Pareada, percebeu-se que não houve diferença significativa entre as bebidas, ou seja, nenhuma das formulações apresentou preferência em relação à outra na opinião dos julgadores.

Os resultados do Teste de Aceitação estão expressos na Tabela 2. As amostras não diferiram estatisticamente entre si em nenhum dos atributos avaliados (cor, sabor, viscosidade e impressão global).

Tabela 2. Média das notas obtidas no quesito aceitação das bebidas lácteas não fermentadas.

	cor	sabor	viscosidade	Impressão global
Bebida láctea A	7,00 ^a ± 1,44	7,40 ^a ± 1,16	6,64 ^a ± 1,59	7,09 ^a ± 1,42
Bebida láctea B	6,68 ^a ± 1,17	6,94 ^a ± 1,21	6,64 ^a ± 1,48	6,79 ^a ± 1,27

Bebida láctea A = formulação com 100% de soro ácido

Bebida láctea B = formulação com 60% de soro ácido e 40% de soro doce

* Resultados expressos como média ± desvio-padrão.

^{ab}Letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Com esses resultados, pode-se perceber que as bebidas lácteas elaboradas tiveram boa aceitação sensorial, pois apresentaram médias entre gostei pouco (6) e gostei (7). Cruz et al. (2009) avaliaram a bebida enriquecida com soro quanto aos atributos aparência, aroma, sabor e consistência. E quanto ao atributo sabor, também avaliada neste estudo obtiveram médias das notas entre 6,07 – 6,76, valores próximos aos obtidos nesse estudo.

De acordo com Teixeira et al. (1987), para que um produto seja considerado aceito em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que obtenha um índice de aceitabilidade de no mínimo 70%. A Tabela 3 apresenta a porcentagem de aceitação das bebidas lácteas. Ambas as bebidas lácteas apresentaram aceitabilidade acima de 70% para todos os atributos avaliados.

Pellegrine e Carrasqueira (2008), elaboraram sucos enriquecidos com soro e obtiveram boa aceitabilidade, para o refresco de inhame obtiveram

aproximadamente 82% de aceitação e para o suco de abacaxi uma menor porcentagem sendo de aproximadamente 69,7%, valores parecidos com os obtidos neste estudo.

Tabela 3. Porcentagem (%) de aceitação das bebidas lácteas não fermentadas.

	cor	sabor	viscosidade	Impressão global
Bebida láctea A	77,78%	82,22%	73,78%	78,78%
Bebida láctea B	74,22%	77,11%	73,78%	75,44%

Bebida láctea A = formulação com 100% de soro ácido

Bebida láctea B = formulação com 60% de soro ácido e 40% de soro doce

As frequências de notas para os atributos sensoriais avaliados neste estudo são apresentadas em porcentagem nas Figuras 2 a 5. Na Figura 2 percebe-se que houve aprovação quanto ao atributo cor, de ambas as bebidas, pois a maioria das respostas foi para a opção “gostei”.

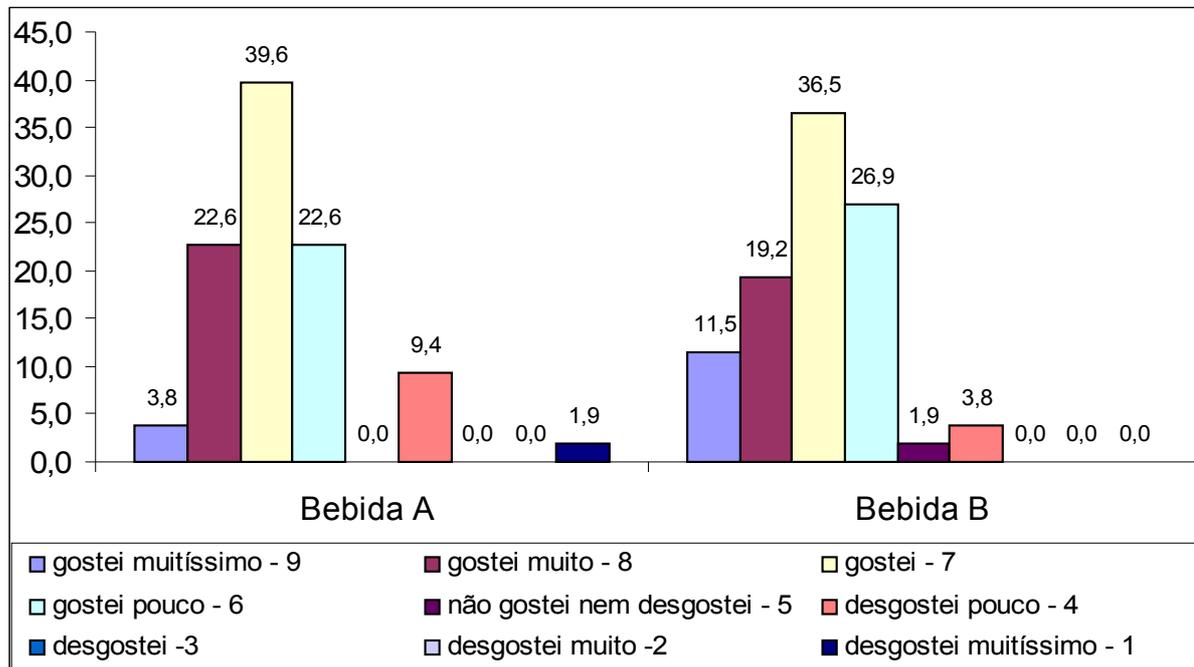


Figura 2. Frequência das notas (%) para o atributo “cor” das bebidas lácteas não fermentadas.

O atributo sabor é um dos mais importantes para a análise sensorial. Na Figura 3, visualiza-se que para a bebida A houve empate entre as respostas “gostei muito” e “gostei” enquanto para a bebida B a maioria dos julgadores respondeu que

gostaram das bebidas elaboradas, pois, a maioria das respostas está em “gostei”, e poucas ou nenhuma em “desgostei” e “desgostei muito”.

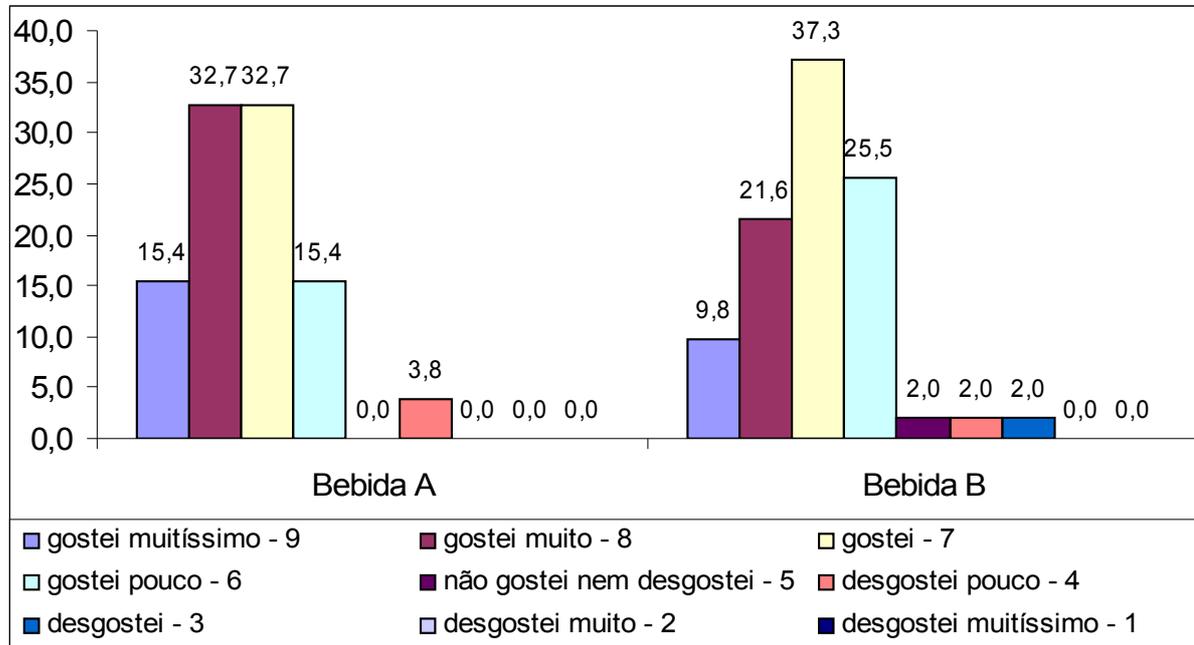


Figura 3. Frequência das notas (%) para o atributo “sabor” das bebidas lácteas não fermentadas.

Na Figura 4 o atributo avaliado foi a viscosidade. Para a bebida A a maioria das respostas foi “gostei muito” enquanto para a bebida B foi “gostei”. Bebidas lácteas não fermentadas apresentam viscosidade menor quando comparadas com bebidas lácteas fermentadas ou iogurtes. No momento da análise sensorial essa informação poderia ter sido dada aos julgadores, o que poderia influenciar em suas respostas quanto a este atributo.

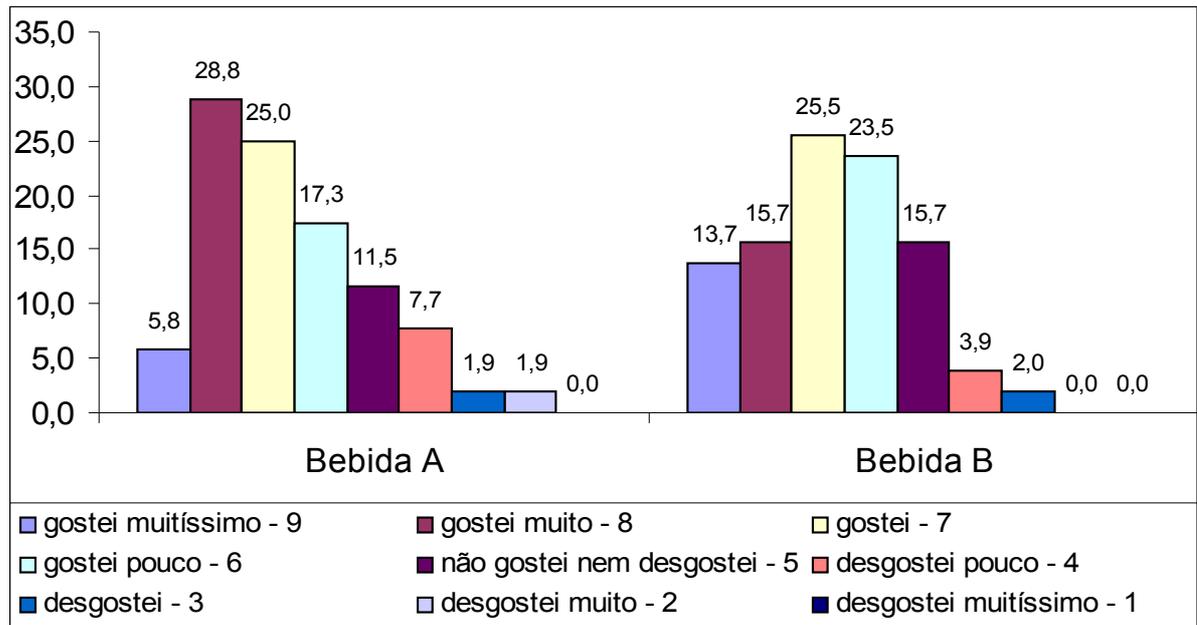


Figura 4. Frequência das notas (%) para o atributo “viscosidade” das bebidas lácteas não fermentadas.

A Figura 5 apresenta a frequência das notas para o atributo impressão global. A impressão global talvez seja o atributo mais importante, pois reúne todos os aspectos do produto. Para ambas as bebidas, a maioria dos julgadores respondeu “gostei” do produto elaborado.

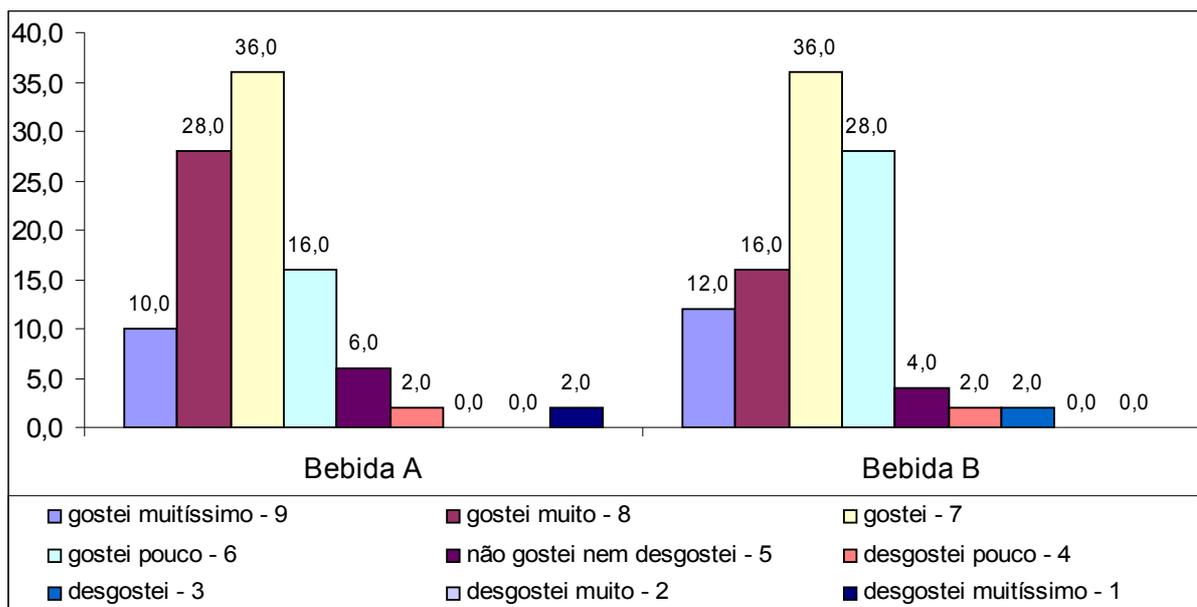


Figura 5. Frequência das notas (%) para o atributo “impressão global” das bebidas lácteas não fermentadas.

No teste de intenção de compra (Tabela 4), as amostras não diferiram estatisticamente entre si. A média das notas ficou entre talvez comprasse, talvez não comprasse (3) e provavelmente compraria (4)

Tabela 4. Média das notas obtidas no quesito intenção de compra das bebidas lácteas não fermentadas.

	Nota
Bebida láctea A	3,79 ^a ± 0,93
Bebida láctea B	3,52 ^a ± 0,80

Bebida láctea A = formulação com 100% de soro ácido

Bebida láctea B = formulação com 60% de soro ácido e 40% de soro doce

* Resultados expressos como média ± desvio-padrão.

^{ab}Letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

A Figura 6 apresenta a frequência das notas atribuídas pelos julgadores quanto à intenção de compra. Para a bebida A, a maioria dos julgadores escolheu a opção “provavelmente compraria” e para a bebida B “talvez comprasse, talvez não comprasse”.

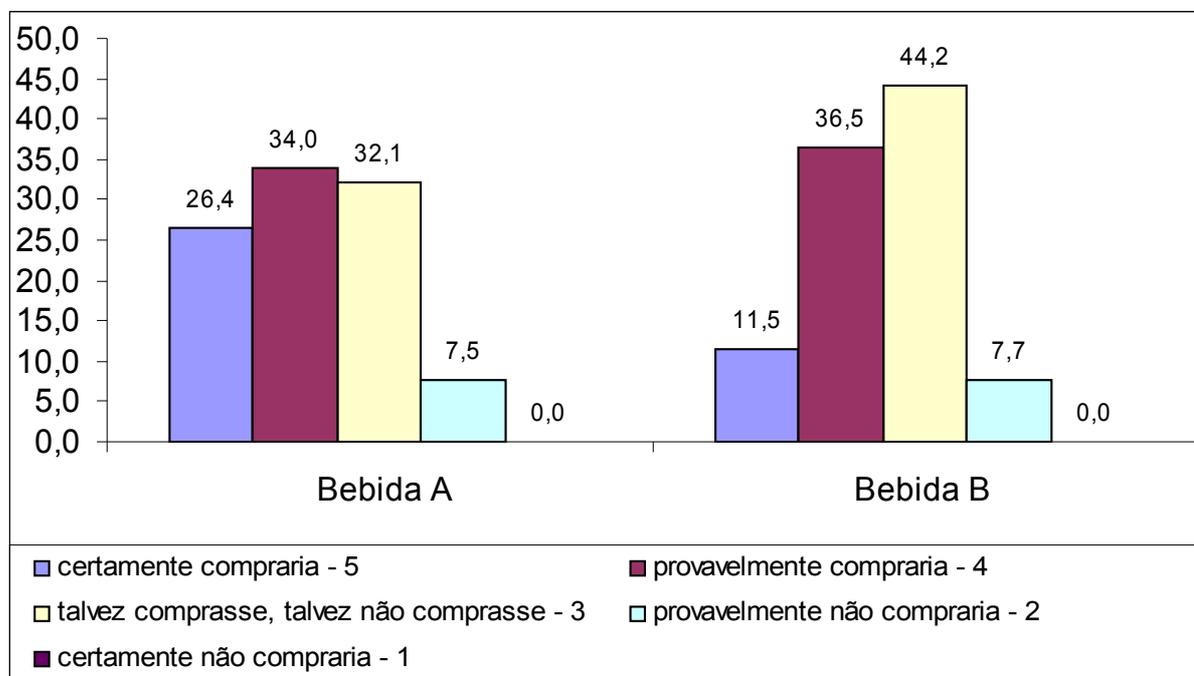


Figura 6. Frequência das notas (%) para o teste de "intenção de compra" das bebidas lácteas não fermentadas.

A partir dos resultados da análise sensorial pode-se dizer que ambas as bebidas foram aceitas pelos julgadores, sem preferência por alguma delas. Desta forma, visto que o objetivo deste trabalho foi empregar o soro ácido no desenvolvimento de um novo produto, afirma-se que pode ser utilizado até 100% de soro de leite ácido na elaboração de bebidas lácteas não fermentadas com boa aceitação sensorial.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do reconhecido valor nutricional e funcional do soro de leite, este ainda é tratado com descaso em nosso país, visto que a grande maioria do soro gerada nos laticínios é desperdiçada no meio ambiente. Essa realidade deve ser modificada através do repasse de informação a consumidores e empresários do setor lácteo, a fim de que percebam o grande potencial do soro como alimento e como geração de renda.

O desenvolvimento de novos produtos de soro vem contribuir para a inclusão deste subproduto na alimentação humana, para a redução do seu desperdício e da poluição gerada quando descartado indevidamente. Além do aproveitamento do soro doce, a utilização do soro ácido também deve ser encarada como um desafio pela indústria de laticínios.

As bebidas elaboradas foram bem aceitas sensorialmente. Desta forma, a elaboração de uma bebida láctea não fermentada com um sabor diferenciado mostrou-se como uma alternativa viável para o aproveitamento do soro de leite ácido.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. dos S. **Tratamento do Efluente da Indústria de Queijos por Processos Biológicos e Químicos**. 2004. 81f. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Instituto de Química – IQ, SP.
- ALMEIDA, K.E. de; BONASSI, I.A.; ROÇA, R. de O. Avaliação Sensorial de Bebida Láctea preparada com diferentes teores de soro, utilizando-se dois tipos de cultura láctica. In: Anais do XVII Congresso Nacional de Laticínios. Juiz de Fora. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.55, n.315, p.7-13, 2000.
- ALMEIDA, K.E. de; BONASSI, I.A.; ROÇA, R. de O. Características Físicas e Químicas de Bebidas Lácteas Fermentadas e Preparadas com Soro de Queijo Minas Frescal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, p.187-192, 2001.
- ANDRADE, R.L.P de; MARTINS, J.F.P. Influência da adição da fécula de Batata-Doce (*Ipomoea batatas L.*) sobre a viscosidade do permeado de soro de queijo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, p. 249-253, 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 de dezembro de 2006, sec. 1, p. 8.
- 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 agosto 2005, sec. 1, p. 7.
- CALDEIRA, L.A. et al. Desenvolvimento de Bebida Láctea Sabor Morango Utilizando Diferentes Níveis de Iogurte e Soro Lácteo Obtidos com Leite de Búfala. **Ciência Rural**, Santa Maria, Online, 2010. Disponível: < <http://submission.scielo.br/index.php/cr/article/view/21361/3276> > Acesso em: 14/05/2011.
- CAPITANI, C.D. et al. Recuperação de Proteínas do Soro de Leite por meio de Coacervação com Polissacarídeo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, p. 1123-1128, 2005.
- CASTRO, R.L.E de. et al. Desenvolvimento e Análise Sensorial de uma Bebida Láctea Probiótica à Base de Soro do Leite e Extrato Hidrossolúvel de Soja Sabor Morango. In: **27º Congresso Nacional de Laticínios**. Anais CNL (Congresso Nacional de Laticínios). Disponível em: < <http://cnlepamig.com.br/anais/poster.html> > Acesso em: 13/05/2011.
- CASTRO, F.P. de. **Efeito de Diferentes Proporções de Soro de Queijo e Oligofrutose na Contagem de Bactérias Probióticas, nas Características Físicas, Químicas e Sensoriais de Bebidas Lácteas Fermentadas**. 2007. 126f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Programa de Pós-graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, SC.

CHAVES, J.B.P. **Métodos de Diferença em Avaliação Sensorial de Alimentos e Bebidas**. 3. ed. Editora UFV, Viçosa, 2005.

CHAVES, K.F.; CALLEGARO, E. das D.; SILVA, V.R.O. Utilização do Soro de Leite nas Indústrias de Laticínios da Região de Rio Pomba – MG. In: **27º Congresso Nacional de Laticínios**. Anais CNL (Congresso Nacional de Laticínios). Disponível em: < <http://cnlepamig.com.br/anais/poster.html> > Acesso em: 13/05/2011.

CIABOTTI, S. et al. Propriedades tecnológicas e sensoriais de produto similar ao tofu obtido pela adição de soro de leite ao extrato de soja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, p. 346-353, 2009.

CORREIA, L.C. dos S.A. et al. Qualidade Sensorial e Físico-química de Diferentes Marcas de Bebidas Lácteas Achocolatadas não Fermentadas. In: **X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX 2010 – UFRPE: Recife, 18 a 22 de outubro**. Disponível em: < <http://www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/resumos/0001/R1646-1.PDF> > Acesso em: 13/05/2011.

CRUZ, A.G. Milk Drink Using Whey Butter Cheese (queijo manteiga) and Acerola Juice as a Potential Source of Vitamin C. **Food Bioprocess Technology**, v. 2, p. 368-373, 2009.

CUNHA, T.M. et al. Avaliação Físico-Química, Microbiológica e Reológica de Bebida Láctea e Leite Fermentado Adicionados de Probióticos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, p. 103-116, 2008.

CUNHA, T.M. **Avaliação tecnológica, microbiológica, sensorial, físico-química e reológica de bebida láctea fermentada adicionada de probióticos**. 2007. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, SC.

KEMPKA, A.P. et al. Formulação de bebida láctea fermentada sabor pêssego utilizando substratos alternativos e cultura probiótica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, p.170-177, 2008.

KOFFI, E.; SHEWFELT, R.; WICKER, L. Storage Stability and Sensory Analysis of UHT-Processed Whey-Banana Beverages. **Journal of Food Quality**, v. 28, p. 386-401, 2005.

LEGLER, C.M.Z. **Produtos Lácteos: Comparação do Conhecimento e Consumo por Acadêmicos Ingressantes e Concluintes de um Curso de Nutrição de Faculdade Particular do Oeste do Paraná**. 2007. 32f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Nutrição) – Faculdade Assis Gurgacz, PR.

MADRONA, G.S. et al., Estudo do efeito da adição de soro de queijo na qualidade sensorial do doce de leite pastoso. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, p. 826-833, 2009.

MAUS, D. et al., Caracterização Físico-química de Soro de leite fermentado com *Lactobacillus acidophilus* NCFM. **XVI Congresso de Iniciação Científica**, 2007.

MINIM, V.P.R. **Análise Sensorial: Estudos com consumidores** – Viçosa: Ed. UFV, 2006.

MIZUBUTI, I.Y. Soro de Leite: Composição, Processamento e Utilização na Alimentação. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 15, p. 80-94, 1994.

MOREIRA, R.W.M. et al. Avaliação Sensorial e Reológica de uma Bebida Achocolatada Elaborada a Partir de Extrato Hidrossolúvel de Soja e Soro de Queijo. **Acta Scientiarum Technology**, v. 32, p. 435-438, 2010.

OLIVEIRA, V.M. de et al., Avaliação Sensorial de Bebida láctea fermentada com Diferentes Concentrações de Soro de queijo, enriquecida com ferro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**. v. 13, p. 67-70, 2006.

OLIVEIRA, V.M. **Formulação de bebida láctea fermentada com diferentes concentrações de soro de queijo, enriquecida com ferro: caracterização físico-química, análises bacteriológicas e sensoriais**. 2006. 78f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Curso de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, RJ.

ORDÓÑEZ PEREDA, J.A. (organizador). **Tecnologia de alimentos: Alimentos de Origem Animal**. V. 2 Porto Alegre: Artmed, 2005.

PELEGRINE, D.H.G.; CARRASQUEIRA, R.L. Aproveitamento do soro do leite no enriquecimento nutricional de bebidas. **Brazilian Journal of Food Technology**. VII BMCFB, 2008.

PFLANZER, S.B. et al. Perfil sensorial e aceitação de bebida láctea achocolatada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, p. 391-398, 2010.

PONSANO, E.H.G.; PINTO, M.F.; CASTRO GOMES, R.J.H. Soro de leite – obtenção, características e aproveitamento: revisão. **Semina: Ciências Agrárias**, v.13, p.92-96, 1992.

SANTOS, C.T. et al. Elaboração e Caracterização de uma Bebida Láctea Fermentada com Polpa de Umbu (*Spondias tuberosa* sp.) **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 8, p. 111-116, 2006.

SANTOS, C.T. et al. Influência da Concentração de Soro na Aceitação Sensorial de Bebida Láctea Fermentada com Polpa de Manga. **Alimentos e Nutrição**, v.19, p.55-60, 2008.

SGARBIERI, V.C. Propriedades Fisiológicas-Funcionais das proteínas do soro de leite. **Revista de Nutrição**, v. 17, p. 397-409, 2004.

SILVA, K.; BOLINI, H.M.A. Avaliação Sensorial de sorvete formulado com Produto de soro ácido de Leite Bovino. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, p. 116-122, 2006.

SOUZA, J.R.M. de; BEZERRA, J.R.M.V; BEZERRA, A.K.N.A. Utilização de Soro de Queijo na Elaboração de Pães. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 7, 2005.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETTA, P.A. **Análise sensorial dos alimentos**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1987. 182 p.

TEIXEIRA, L.V.; FONSECA, L.M. Perfil físico-químico do soro de queijos mozzarella e minas-padrão produzidos em várias regiões do Estado de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, p. 243-250, 2008.

TERRA, N.N.; et al. Emprego de soro de leite líquido na elaboração de mortadela. **Ciência Rural**, v.39, p.885-890, 2009.

THAMER, K.G.; PENNA, A.L.B. Caracterização de Bebidas lácteas Funcionais Fermentadas por Probióticos e Acrescidas de Prebióticos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, p. 589-595, 2006

TRONCO, V.M. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. 3. ed. Editora UFSM – Santa Maria, 2008.

TULLIO, L.T. **Isolamento e Caracterização do Glicomacropéptido do Soro de Leite**. 2007. 97f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia em Alimentos) – Programa de Pós-graduação em Tecnologia em Alimentos, Universidade Federal do Paraná, PR.

VENTURINI FILHO, W.G. (coordenador). **Bebidas não alcoólicas: Ciência e Tecnologia**. V. 2. São Paulo: Editora Blucher, 2010.

VIEIRA, A.A.M.T. **Estudo da Hidrólise enzimática do soro de queijo utilizando as lactases Lactozym e prozyn**. 2006. 77f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Uberlândia, MG.

YETIM,H. et al. Using fluid whey in comminuted meat products: effects on technological, chemical and sensory properties of frankfurter-type sausages. **Food Research International**, v.34, p.97-101, 2001.

YETIM,H. et al. Using fluid whey in comminuted meat products: effects on textural properties of frankfurter-type sausages. **Journal of Muscle Foods**, v.17, p.354-366, 2006.

ZAVAREZE, E. da R.; MORAES, K.S.; SALAS-MELLADO, M. de. L.M. Qualidade Tecnológica e Sensorial de Bolos Elaborados com Soro de Leite. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, p. 100-105, 2010.

3) Baseado na avaliação das amostras acima, circule qual seria sua intenção se encontrasse esta Bebida com Sabor Mamão, Banana e Maça, à venda, utilizando a escala abaixo.

Amostra 357	Amostra 194
5 – certamente compraria	5 – certamente compraria
4 – provavelmente compraria	4 – provavelmente compraria
3 – talvez comprasse, talvez não comprasse	3 – talvez comprasse, talvez não comprasse
2 – provavelmente não compraria	2 – provavelmente não compraria
1 – certamente não compraria.	1 – certamente não compraria.

Comentários: _____
