

# UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SORO PARA ELABORAÇÃO DE UMA BEBIDA LÁCTEA ACIDIFICADA

Tauany Rocha<sup>1</sup>  
Eliane M. de Carli<sup>2</sup>

## RESUMO

O soro é considerado o principal subproduto da indústria de laticínios e sua composição apresenta alto valor nutricional como proteínas e lactose. Porém, no Brasil, um grande volume de soro é descartado sob a forma líquida no tratamento de efluentes, elevando custos para a indústria e gerando problemas sócio-ambientais. O objetivo com este estudo foi a elaboração de três diferentes formulações de bebida láctea acidificada com polpa de fruta, com diferentes concentrações de soro de leite. Para avaliar sua estabilidade, foram realizadas análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais durante 35 dias de estocagem. Os resultados não evidenciaram variações de pH ao longo do período de estocagem, pois a bebida foi acidificada diretamente com ácido láctico 50%. A bebida apresentou contagem inicial de aeróbios mesófilos baixa, sendo de  $6,8 \times 10^1$  UFC/mL, e observa-se que a partir da segunda semana de estocagem a contagem desses microrganismos diminuiu para uma contagem estimada de  $< 10$  UFC/mL. Os resultados para as análises de coliformes, bolores e leveduras foram ausência/mL, indicando condições adequadas de produção, pasteurização e higiene. A bebida láctea acidificada na concentração de 90% de soro de leite obteve a preferência na análise sensorial, entre os 40 provadores não treinados. A bebida láctea acidificada constitui uma importante forma de se aproveitar os nutrientes do soro de leite, principalmente as proteínas de alto valor biológico. Dessa forma, a associação entre a utilização de soro de leite e o uso das instalações das indústrias, representa uma importante maneira de obter um produto com baixo custo e com qualidade.

Palavras-chave: Soro de leite. Bebida láctea. Análise sensorial.

## 1 INTRODUÇÃO

O soro de leite é o produto líquido resultante da fabricação de queijos e de caseína. Caracteriza-se como um fluido opaco, amarelo-esverdeado. Aproximadamente 85-95% do volume de leite usado na fabricação de queijos resulta em soro, que contém cerca de metade dos sólidos totais do leite, representados por proteínas hidrossolúveis, principalmente albuminas e globulinas, sais, gordura e lactose (NICOLAU, 2004).

O soro de leite é um importante produto da indústria alimentícia. As proteínas do soro possuem alto valor nutricional, uma vez que apresentam alta digestibilidade e todos os aminoácidos essenciais. O soro possui vitaminas hidrossolúveis e sais minerais. Em razão de sua composição rica em nutrientes, o soro é altamente poluente por possuir uma alta demanda bioquímica de oxigênio (DBO) (FONTES, 2007).

Giroto e Pawlowsky (2001) citam que o soro de leite, quando considerado resíduo líquido industrial e despejado com os demais resíduos líquidos das indústrias de laticínios, pode significar a duplicação do sistema de tratamento,

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade do Oeste de Santa Catarina de São Miguel do Oeste; tauanyrocha@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Doutora em Ciência e Tecnologia dos Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria; Mestre em Ciência e Tecnologia dos Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria; Professora do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade do Oeste de Santa Catarina de São Miguel do Oeste; eliane-carli@hotmail.com

pois possui DBO entre 25.000 e 80.000 mg/L. Por apresentar essa alta concentração de matéria orgânica e deficiência de nitrogênio, sua estabilização por métodos convencionais de tratamento biológico é dificultada.

O soro de leite, se lançado diretamente ao meio ambiente, causa impacto ambiental considerável, pois 0,1 kg de soro corresponde ao poder poluente de uma pessoa e, portanto, 1 tonelada desse produto teria o valor poluente equivalente ao de 10 mil indivíduos (ANTUNES, 2003). Por isso o aproveitamento do soro de leite deve ser cada vez mais estudado para que se possam desenvolver subprodutos, agregando valor (econômico, nutricional e funcional), preservando, assim, a qualidade do meio ambiente.

A produção de bebidas lácteas utilizando o soro de leite vem ganhando um grande mercado em razão de seus benefícios nutricionais, menor custo de produção para o fabricante e redução do preço final para o consumidor. Além de atender às necessidades dos consumidores, um novo produto também deve gerar lucro para a empresa que o produz (GLOBALFOOD, 2008).

Uma forma de agregar valor ao soro de leite é a elaboração de novos produtos, colocando à disposição do mercado consumidor bebidas lácteas nutritivas, produzidas com custo reduzido, de forma a atender aos anseios dos consumidores e contribuir para a receita das indústrias de laticínios. Assim, no presente trabalho propôs-se desenvolver e avaliar a qualidade de uma bebida láctea acidificada com diferentes concentrações de soro de leite (GLOBALFOOD, 2008).

O soro de leite é o produto residual obtido a partir da coagulação do leite destinado à produção de queijos. O soro é considerado o principal subproduto da indústria de laticínios, e sua composição apresenta alto valor nutricional, como proteínas e lactose. Porém, no Brasil, um grande volume de soro é descartado sob a forma líquida no tratamento de efluentes, elevando custos para a indústria e gerando problemas sócio-ambientais (FONTES, 2007).

A legislação ambiental está cada vez mais severa; assim, as indústrias de laticínios procuram alternativas para aproveitar o soro, e o desenvolvimento de um novo produto constitui uma forma de diminuir a intensidade poluidora desse resíduo, atendendo ao exigido pelos órgãos ambientais (NICOLAU, 2004).

Considerando o aproveitamento do soro e o atendimento à legislação ambiental, torna-se viável desenvolver uma bebida láctea acidificada usando diferentes concentrações desse soro.

## 2 METODOLOGIA

O estudo consistiu na elaboração e avaliação de formulações de bebida láctea não fermentada com diferentes concentrações de soro de leite (40%, 60%, 80% e 90%); em cada concentração de soro de leite os testes foram realizados em triplicata.

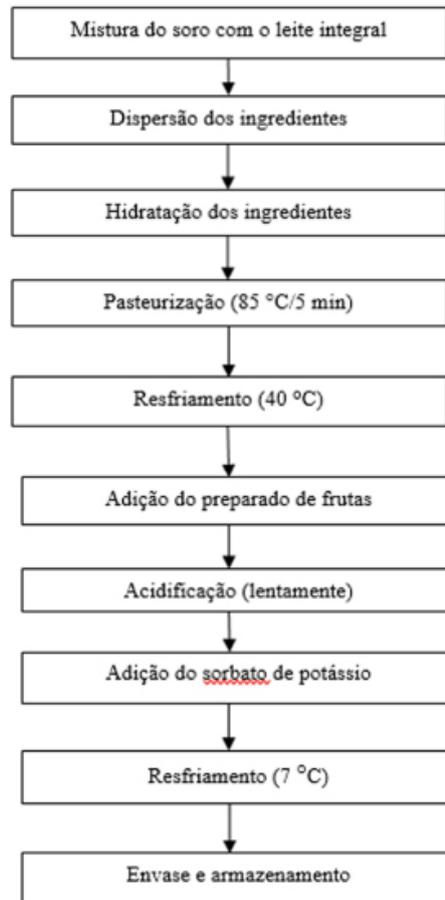
O produto foi desenvolvido mediante a seguinte composição: soro de leite, leite integral, sacarose, preparado de fruta (polpa de fruta, aromatizante e corante), citrato de sódio, sorbato de potássio, ácido láctico e estabilizante, devidamente pasteurizados e homogeneizados.

O soro de leite utilizado foi coletado em um laticínio da região, diretamente no tanque de dessoragem do queijo tipo muçarela e resfriado à temperatura de 10 °C. Após o resfriamento do leite e do soro de leite, foi coletada uma amostra para a realização das análises.

Para a avaliação do produto foram desenvolvidas quatro formulações diferentes; os ingredientes que variaram foram a porcentagem de leite e soro de leite. Em cada batelada de produção foram produzidos 10 litros de bebida láctea acidificada, nas seguintes concentrações de soro de leite: 40, 60, 80 e 90% respectivamente codificadas: S40, S60, S80 e S90.

A produção de bebida láctea acidificada foi realizada a partir do fluxograma de produção utilizado pela empresa (Fluxograma 1). A etapa de fermentação não foi realizada, pois a bebida foi acidificada diretamente com ácido láctico 50%.

Fluxograma 1 – Produção da bebida láctea



Fonte: os autores.

Todos os ingredientes foram misturados e mantidos sob agitação lenta por 20 minutos para a hidratação; em seguida, pasteurizados a 85 °C por 5 minutos. Após a pasteurização, a bebida foi resfriada a 40 °C para a adição do preparado de frutas e para a acidificação. A bebida foi acidificada com ácido láctico 50% até atingir o pH 4,3. A acidificação ocorreu lentamente para não precipitar a proteína. Em seguida adicionou-se o sorbato de potássio, seguido de resfriamento a 7 °C para posterior envase em garrafas de polietileno com capacidade de 850 mL, as quais foram armazenadas em câmara fria a 4 °C. A análise de pH foi realizada pelo método potenciométrico, que se baseia na medida de concentração de íons de hidrogênio na amostra (TRONCO, 2003). A determinação do pH foi realizada em medidor de pH digital da marca DIGIMED, aferido com as soluções tampões pH 4,0 e 7,0 (BRASIL, 2006).

A bebida láctea também foi avaliada no período de estocagem: 0, 7, 14, 21, 28 e 35 dias a fim de determinar sua qualidade microbiológica, pois sem essas análises não seria possível proceder à análise sensorial do produto. As análises realizadas foram: contagem padrão de aeróbios mesófilos, contagem de coliformes totais e termotolerantes e contagem de bolores e leveduras.

A contagem padrão de microrganismos aeróbios mesófilos baseou-se na semeadura da amostra ou de suas diluições em ágar padrão Plate Count Agar (PCA), seguido de incubação à temperatura de  $36 \pm 1$  °C por 48 horas. Os resultados obtidos foram expressos em UFC/ml (BRASIL, 2003). A quantificação de coliformes baseia-se na inoculação das diluições desejadas da amostra em ágar cristal violeta vermelho bile (VRBA), incubadas a  $36 \pm 1$  °C por 24 horas e posterior contagem das colônias suspeitas. A confirmação de coliformes totais é feita por meio da inoculação das colônias suspeitas em caldo verde brilhante bile 2% lactose e posterior incubação a  $36 \pm 1$  °C, por 48 horas. A presença de gás nos tubos de Durhan evidencia a fermentação da lactose presente no meio. A prova confirmativa de coliformes termotolerantes é feita por meio da inoculação das colônias suspeitas em caldo EC em temperatura seletiva de  $45 \pm 0,2$  °C, por 24 horas em banho-maria com agitação ou circulação de água. A presença de gás nos tubos de Durhan evidencia a fermentação da lactose presente no meio. Os resultados obtidos foram expressos em UFC/ml (BRASIL, 2003).

A análise sensorial foi realizada com objetivo de estimar a preferência dos provadores quanto à concentração de soro adicionada às bebidas lácteas (60, 80 e 90%). Os provadores receberam prévia instrução sobre a forma como deveriam proceder ao degustar a amostra e preencher a ficha de avaliação. Os métodos sensoriais aplicados foram o teste de preferência e a escala hedônica. O teste de preferência foi aplicado para avaliar a preferência do consumidor quanto às diferentes concentrações de soro de leite (60, 80 e 90%) contidas na formulação de bebida láctea. Foram utilizados 40 provadores não treinados, que receberam individualmente amostras da bebida, nas três concentrações de soro de leite. As amostras foram preparadas em copos descartáveis a uma temperatura de aproximadamente 10 °C, codificadas e servidas aos provadores, com um copo de água para enxágue bucal entre as degustações.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

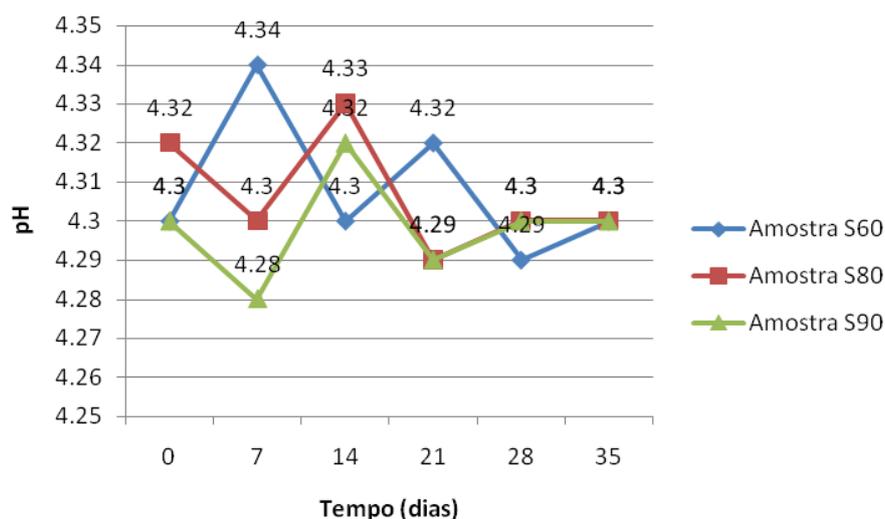
O soro de leite utilizado nas formulações da bebida foi coletado diretamente no tanque de dessoragem do queijo tipo muçarela e resfriado à temperatura de 10 °C. Nos testes preliminares foram elaboradas as bebidas lácteas nas concentrações de 40%, 60% e 80% de soro de leite. Porém, verificou-se que a bebida láctea com 40% de soro não apresentava as características sensoriais desejadas para o estudo, então, optou-se por substituir a formulação de 40% para 90% de soro de leite. Essa substituição foi necessária, pois o objetivo era a produção de uma bebida leve, de baixa viscosidade, semelhante a um suco de frutas. Tais características sensoriais não foram percebidas na formulação de 40% de soro de leite.

#### 3.1 Acompanhamento do pH durante a estocagem

Os resultados da determinação de pH durante o período de estocagem à temperatura de 4 °C mostraram uma pequena variação ao longo dos 35 dias, como pode ser observado no Gráfico 1, variando de 4,28 a 4,34, com um valor médio para as três formulações em torno de 4,32. Isso se deve ao fato de que as bebidas produzidas foram acidificadas diretamente com ácido láctico 50%, havendo um maior controle de pH e também uma estabilização durante a estocagem.

Esse valor de pH não descaracteriza o padrão do produto, uma vez que o pH normalmente encontrado para as bebidas lácteas está em torno de 4,5 (OLIVEIRA, 2006).

Gráfico 1 – Valores de pH observados durante o período de estocagem da bebida láctea acidificada



Fonte: os autores.

A bebida apresentou resultados na contagem padrão de microrganismos aeróbios mesófilos na ordem de  $6,8 \times 10^1$  UFC/mL, e observa-se que a partir da segunda semana de estocagem a contagem desses microrganismos diminuiu para uma contagem estimada de 10 UFC/mL (Gráfico 3). A partir do 28º dia de estocagem, o número de células viáveis

permaneceu inferior a 10 UFC/mL até o fim da estocagem. A razão para essa contagem ser baixa, deve-se ao pH 4,32, ao tratamento térmico e às adequadas condições de higiene durante a produção. Fontes (2007) obteve em seu estudo uma contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos de 4,5 UFC/mL, em bebida láctea com pH de 3,4, considerando as mesmas condições de tratamento térmico e higiene na produção da bebida láctea nos experimentos.

Tabela 1 – Resultado da contagem padrão em placas de aeróbios mesófilos (UFC/mL) nas amostras em análises realizadas durante 1, 7, 14, 21, 28, 35 dias de estocagem a 4 °C

Amostras	Dias de estocagem					
	1º	7º	14º	21º	28º	35º
S60	3,9 x 10 <sup>1</sup>	3,3 x 10 <sup>1</sup>	1,5 x 10 <sup>1</sup>	1,3 x 10 <sup>1</sup>	1,0 x 10 <sup>1</sup>	<10*
S80	6,8 x 10 <sup>1</sup>	1,9 x 10 <sup>1</sup>	1,5 x 10 <sup>1</sup>	<10*	<10*	<10*
S90	4,5 x 10 <sup>1</sup>	4,8 x 10 <sup>1</sup>	2,7 x 10 <sup>1</sup>	1,8 x 10 <sup>1</sup>	<10*	<10*

Fonte: os autores.

Nota: \* estimado.

Os resultados obtidos da quantificação de aeróbios mesófilos das amostras S60, S80 e S90 foram de 10 UFC/mL (estimado) até no máximo 6,8 x 10<sup>1</sup> UFC/mL, ou seja, valores inferiores aos estabelecidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea, referente ao item bebida láctea pasteurizada, que estabelece o máximo de duas amostras em cinco amostras analisadas que podem conter contagens entre 7,5 x 10<sup>4</sup> UFC/mL e 1,5 x 10<sup>5</sup> UFC/mL de aeróbios mesófilos ( $n = 5$   $c = 2$   $m = 7,5 \times 10^4$   $M = 1,5 \times 10^5$ ) (BRASIL, 2005).

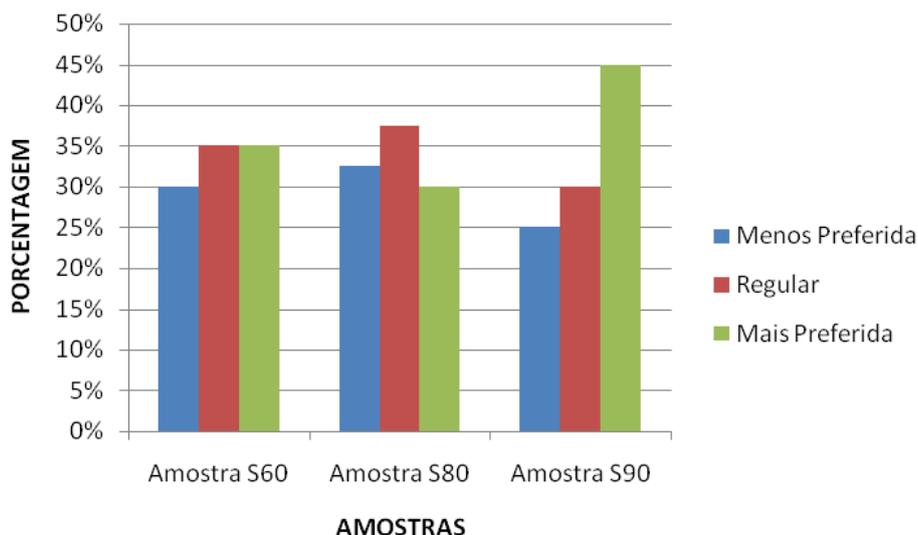
A análise de contagem de coliformes totais e termotolerantes em todas as amostras de bebida láctea apresentaram ausência/mL de tais bactérias. Tal fato pode ser explicado pela adequação da limpeza e sanitização dos equipamentos e utensílios utilizados durante a produção da bebida no experimento, pois o índice de coliformes totais avalia as condições higiênicas, e o índice de coliformes termotolerantes é empregado como indicador de contaminação de origem fecal e avalia as condições higiênico-sanitárias, considerando que a população desse grupo é constituída de uma alta proporção de *Escherichia coli* (JAY, 2005).

A contagem de bolores e leveduras foi considerada como ausência/mL durante todo o período de estocagem. Esse resultado demonstra que a bebida foi elaborada sob condições adequadas de processamento e higiene, eficiência na pasteurização por não apresentar contaminação no envase ou após o processamento do produto. Tal resultado também foi evidenciado por Fontes (2007), sendo as análises para fungos filamentosos e leveduras estimadas menores do que 10 UFC/mL.

### 3.2 ANÁLISE SENSORIAL

O Gráfico 2 apresenta os resultados da avaliação sensorial dos 40 julgadores para as amostras S60, S80 e S90 durante o teste de ordenação de preferência.

Gráfico 2 – Preferência dos provadores



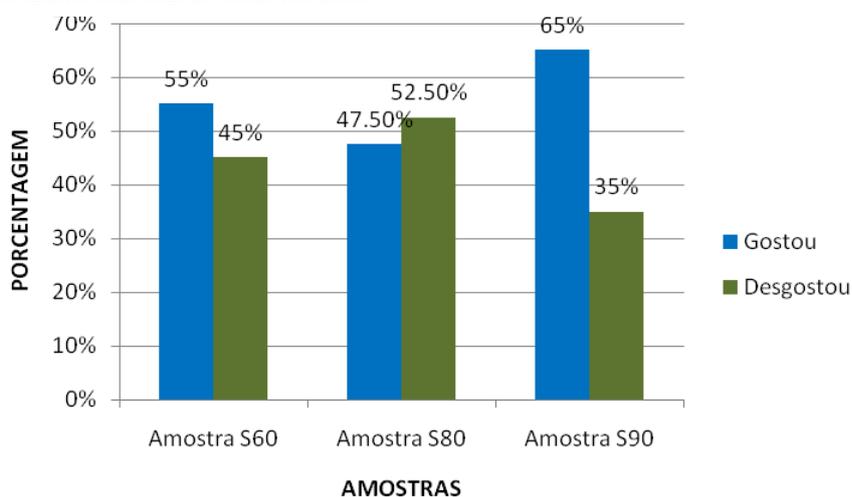
Fonte: os autores.

Observando-se os resultados apresentados no Gráfico 2, a amostra S90 ficou em 1º lugar na preferência dos provadores, com 45% de preferência. A amostra S60 ficou em 2º lugar, com 37,5% de preferência, enquanto a amostra S80 obteve o 3º lugar, com 30% de preferência. A amostra com a menor preferência foi a S90 com 32,5%, seguindo-se da amostra S60 com 30% e a amostra S80 com 25%.

Oliveira (2006), em seu estudo, elaborou três diferentes formulações de bebida láctea fermentada, adicionada de polpa de morango, com diferentes concentrações do soro de leite (10, 30 e 50%) e enriquecida com ferro quelato aminoácido. O autor concluiu que a amostra contendo 50% de soro de leite obteve a preferência dos julgadores na análise sensorial.

Os resultados da análise sensorial realizada por meio da escala hedônica estão apresentados no Gráfico 3. Nesse teste foi avaliado o quanto os provadores gostaram ou desgostaram da bebida láctea acidificada.

Gráfico 3 – Resultados da análise sensorial de escala hedônica



Fonte: os autores.

Analisando os resultados do Gráfico 3, 65% dos provadores gostaram da amostra S90, a qual contém 90%, de soro de leite, enquanto 35% desgostaram dessa amostra. Em relação à amostra S80, podemos observar que o percentual de provadores que gostaram ou desgostaram foi semelhante, 47,5% gostaram e 52,5% desgostaram. Já para a amostra S60, 55% dos provadores gostaram da amostra, enquanto 45% desgostaram. Quando avaliamos as amostras S60, S80 e S90 podemos concluir que o percentual de provadores que gostaram foi de 55%, 47, 5% e 65%, respectivamente. Fontes (2007), em seus resultados de análise sensorial de bebida láctea tratada termicamente após a fermentação com o uso de

59% de soro de leite, concluiu que a bebida apresentou boa aceitação sensorial, situando-se entre os termos hedônicos gostei moderadamente e gostei muito.

Teixeira (2002) elaborou bebidas lácteas fermentadas a partir de soro de ricota nas proporções de 50, 60 e 70% de soro e verificou, na avaliação sensorial, utilizando a escala hedônica, que a amostra contendo 50% de soro de leite obteve a melhor aceitação sensorial, seguindo-se das formulações de 60% e 70% de soro de leite.

Entre os comentários registrados pelos provadores, os mais citados foram em relação ao pH da bebida, à falta de aroma e sabor e à presença de pequenos grumos. Esses pontos devem ser considerados e melhorados em estudo posterior para se obter uma melhor aceitação sensorial. A presença de pequenos grumos percebidos na análise sensorial deve-se à precipitação das proteínas do soro em virtude do tratamento térmico e da acidificação direta com ácido láctico. A maior quantidade de soro e conseqüentemente a menor quantidade de leite leva a uma concentração menor de caseínas na base láctea. Tais caseínas auxiliam na estabilidade natural do leite à elevada temperatura e acidez, atuando como agente tamponante do meio. A redução do teor de caseínas torna o alimento menos estável, podendo ocorrer a precipitação de proteínas, com conseqüente aparecimento de pequenos grumos (SANTOS et al., 2008).

#### 4 CONCLUSÃO

Em relação à tecnologia de fabricação de bebidas lácteas, a utilização de soro de leite na elaboração de bebidas é uma importante forma de se aproveitar os nutrientes desse subproduto, principalmente as proteínas de alto valor biológico. Além disso, no processo de fabricação dessas bebidas pode-se fazer a otimização de equipamentos que as indústrias já possuem, dispensando investimentos. A associação entre a utilização de soro de leite e o uso das instalações das indústrias, representa uma importante maneira de obter um produto com baixo custo, mas com boas características nutricionais. Os resultados microbiológicos mostram que a bebida láctea acidificada apresentou uma baixa contaminação inicial e estabilidade no decorrer do período de estocagem, o que demonstrou que as barreiras impostas aos microrganismos com pH baixo, tratamento térmico e conservantes foram eficientes. Os resultados da análise sensorial permitem concluir que a bebida láctea acidificada com 90% de soro de leite obteve a melhor aceitação entre os provadores, porém é necessário fazer estudos complementares para melhorar os quesitos sabor e aroma da bebida.

##### *Preparation of an acidified milk drink with different concentrations of whey*

###### *Abstract*

*Whey is the residual product obtained from the clotting of milk for cheese production. The serum is considered the main by-product of the dairy industry and its composition has a high nutritional value such as protein and lactose. However, in Brazil, a large volume of serum is dropped in liquid form in wastewater treatment, raising costs for industry and generating social and environmental problems. Based on this information, this study aimed at the development of three different formulations acidified milk drink with fruit pulp, with different whey concentrations (60, 80 and 90%). To assess its stability were carried out physico-chemical, microbiological and sensory analyzes for 35 days of storage. The results showed no pH variations throughout the storage period, because the drink was directly acidified with 50% lactic acid. The drink had initial count of aerobic mesophilic low at  $6,8 \times 10^1$  CFU / mL and it is observed that from the second week of storage the count of these microorganisms decreased to an estimated count of  $< 10$  CFU / mL. The results for the analysis of coliforms and molds and yeasts were absent / mL, indicating adequate conditions of production, pasteurization and hygiene. The acidified milk drink in a concentration of 90% whey obtained the preference panel test, among the 40 untrained panelists. The acidified milk drink is an important way to take advantage of whey nutrients, especially of high biological value proteins. Thus, the association between the use of whey, the use of the industrial facilities, is one important way to obtain a product with low cost, but with good nutritional characteristics.*

*Keywords: Whey. Milk beverages. Sensory analysis.*

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, K. E.; BONASSI, I. A.; ROÇA, R. O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, p. 187-192, maio/ago. 2001.
- ANDRADE, A. C. de. **Estudo da fermentação simultânea à hidrólise, de soro de queijo, utilizando a lactase e *Sccharomyces cerevisiae***. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) –Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2005.
- ANTUNES, A. J. **Funcionalidades de proteínas do soro de leite bovino**. 1. ed. São Paulo: Manole, 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n. 16, de 23 de agosto de 2005. Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebida láctea. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 ago. 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais microbiológicos para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 set. 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n. 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 dez. 2006.
- CARMINATTI, C. A. **Ensaio de hidrólise enzimática da lactose em reator à membrana utilizando beta-galactosidase *Kluyveromyces lactis***. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química)–Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.
- CHAVES, J. B. P. **Métodos de diferença em avaliação sensorial de alimentos e bebidas**. Viçosa: Imprensa Universitária, 1993.
- DUTCOSKI, S. **Análise sensorial de alimentos**. 2. ed. Curitiba: Champagnat, 2007.
- FERREIRA, V. L. P. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2000. Manual Série Qualidade.
- FONTES, A. C. L. **Desenvolvimento e avaliação de bebida láctea tratada termicamente após fermentação**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) –Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2007.
- GIROTO, J. M.; PAWLOWSKY, U. O soro de leite e as alternativas para seu beneficiamento. **Brasil Alimentos**, n. 10, set./out. 2001.
- GLOBALFOOD. **Soro um alimento saudável e base econômica para produtos inovadores**. São Paulo, 2008.
- JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- NICOLAU, E. S. et al. **Soro de queijo: importância e características nutricionais**, 2004.
- OLIVEIRA, V. M. de. **Formulação de bebida láctea fermentada com diferentes concentrações de soro de queijo, enriquecida com ferro: caracterização físico-química, análises bacteriológicas e sensoriais**. 2006. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) Universidade Federal Fluminense, Niterói, 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, n. 1, p. 55-60, jan./mar. 2008.
- SQUILASSI, K. M. B. da S. et al. **Soro de queijo: alternativas para o aproveitamento na alimentação humana**. 2004.
- TEIXEIRA, S. M. B. **Elaboração de bebida láctea fermentada utilizando soro de ricota**. 2002. 63 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)–Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

TORRES, C. C.; BRANDAO, S. C. C.; PINHEIRO, A. J. R. Desenvolvimento de bebidas de baixo custo com soro de queijo. **Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 44, n. 261-266, p. 71-84, 1989.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 2 ed. Santa Maria: Ed. UFSM, 2003.

