

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE QUÍMICA
CURSO DE BACHARELADO E LICENCIATURA EM QUÍMICA**

CLEITON JOSÉ OSELAME

**PRODUÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA NÃO FERMENTADA
ACHOCOLATADA COM ADIÇÃO DE PERMEADO DE SORO DE
LEITE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2013

CLEITON JOSÉ OSELAME

**PRODUÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA NÃO FERMENTADA
ACHOCOLATADA COM ADIÇÃO DE PERMEADO DE SORO DE
LEITE**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado à Comissão de Diplomação do Curso de Bacharelado em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Química.

Orientador: Dra. Raquel Dalla Costa da Rocha.

Professor Orientador: Me. Simone Beux

Co-orientador: Dr. Edimir Andrade Pereira

PATO BRANCO – PR

2013

FOLHA DE APROVAÇÃO

PRODUÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA NÃO FERMENTADA ACHOCOLATADA COM ADIÇÃO DE PERMEADO DE SORO DE LEITE

Por

Cleiton José Oselame

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharelado em Química, no Curso Superior de Bacharelado e Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

BANCA AVALIADORA

Mestranda Maira Casagrande

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof^a. Dr. Marina L. Mitterer Daltoé

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof^a. Me.. Simobe Beux

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

(Orientador)

Prof. Dr. Edimir Andrade Pereira
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
(Coorientador)

Prof. Dr. Marcio Barreto Rodrigues
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
(Coordenador do curso)

A folha de aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.
Pato Branco, 10 de setembro de 2013.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por todas as bençãos que venho recebendo, pela minha saúde, por toda a força durante está longa caminhada de faculdade, e é claro, pelas oportunidades concedidas.

À minha orientadora, professora Simone Beux e ao meu Coorientador professor Edimir Andrade Pereira, pela confiança, por todas as horas dedicadas a este trabalho, pelas valiosas ideias, contribuições, paciência, experiência e conhecimento transmitidos.

Aos meus pais Neri e Lucir e meu irmão Fabio, que sempre confiaram e acreditaram em mim que eu alcançaria o objetivo de me formar, incentivando-me, apoiando-me, aconselhando-me nas decisões e ajudando-me nos momentos difíceis.

A todos os colegas e professores da graduação que me auxiliaram na busca por meus objetivos.

Aos amigos Cleiton, Ricardo, Renata, Ana, Pedro, Gabriel, Elizandro, pela ajuda e pelo incentivo, pela amizade e momentos de descontração.

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

À empresa Latco pela doação do cacau em pó, à empresa Sooro pela doação do soro de leite em pó e o permeado de soro de leite em pó e a empresa Danisco pela doação espessante/estabilizante utilizados na elaboração das bebidas lácteas.

Ao Laboratório de Qualidade Agroindustrial (LAQUA), por todos os serviços prestados.

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

Obrigado.

“Nossas dúvidas são traidoras e nos fazem
perder o que, com frequência, poderíamos
ganhar, por simples medo de arriscar”.

William Shakespeare

RESUMO

OSELAME, Cleiton José. Produção de bebida láctea não fermentada achocolatada com adição de permeado de soro de leite. 2013. 40 f. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) – Curso Superior de Bacharelado e Licenciatura em Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2013.

O soro de leite é o principal subproduto obtido durante o processamento de queijos, é rico em proteínas, que são fundamentais para a alimentação humana. A partir do soro de leite é produzido um concentrado proteico, conhecido como *whey protein*. O mercado para esse produto vem crescendo gradativamente, viabilizando assim sua produção. Porém na produção de *whey protein* é gerado um subproduto, o permeado de soro de leite, que apresenta os mesmos constituintes do soro de leite, porém com reduzido teor de proteína. O soro de leite é base láctea para bebidas lácteas fermentadas ou não, dessa forma o permeado de soro pode ser estudado como substituto parcial ou integral na elaboração desse tipo de bebida. Foram elaboradas três formulações para produção da bebida com substituição parcial e total do soro de leite por permeado de soro de leite: formulação A com substituição de 100% do soro por permeado, formulação B com substituição de 75% e a formulação C com 50%, foram realizadas análises físico-químicas de pH, densidade, teor de acidez em ácido láctico, teor de proteínas de origem láctea, teor de cinzas, teor de minerais e teor de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix). Os valores de proteínas das bebidas foram de 2,25% para A, 2,32% para B e 2,64% para a C, estando de acordo com a legislação que é de no min 1,2%. Outro fator importante foi a caracterização através das análises para minerais, onde as bebidas elaboradas podem ter potencial eletrolítico, através da sua alta concentração de minerais. Através destas análises confia-se que o permeado de soro de leite pode ser utilizado até 100% em substituição ao soro de leite, que as características físico-químicas das bebidas não terão grandes alterações, podendo até dar um potencial eletrolítico as mesmas, e atendendo desta forma a legislação vigente à bebidas lácteas não fermentadas.

Palavras-chave: Soro de leite, Permeado de soro de leite, Bebida láctea, Legislação, Análises físico-químicas.

ABSTRACT

OSELAME, Cleiton José. Production of fermented milk drink chocolaty with no addition of whey permeate. 2013. 40 f. Completion of course work (BA in Chemistry), Federal Technological University of Paraná. Pato Branco, 2013.

Whey is the main by-product obtained during the processing of cheese, is rich in proteins, which are essential for human nutrition. From the whey protein concentrate is produced, known as the whey protein. The market for this product is growing gradually, thus enabling their production. However, the production of whey protein is a by-product generated, the permeate of whey, which has the same constituents of whey, but with reduced protein content. The whey is dairy based beverage fermented dairy or not, so whey permeate can be studied as a substitute or part in forming this type of drink. Three formulations were prepared for the production of the beverage with partial and total substitution of whey permeate, whey: Formulation A with the replacement of 100% of whey permeate by, substitution of formulation B and formulation C 75% 50% analyzes were performed physicochemical pH, density, acidity in lactic acid, protein milk solids, ash content, mineral content and soluble solids (° Brix). The amounts of protein drinks were 2.25% for A, B and 2.32% to 2.64% for C, which is consistent with the legislation which is at minimum 1.2%. Another important factor was the characterization through the analysis for minerals, where drinks can be prepared electrolytic potential, through its high concentration of minerals. Through these analyzes trust that permeate whey can be used up to 100% in place of whey, the physical chemical characteristics of the drinks will have little changes, you can even get a potential electrolyte the same, and attended law force at unfermented milk drinks.

Keywords: Whey, Whey permeate, milk drink, Legislation, Physicochemical analyzes, Minerals.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Algumas diferenças entre as composições do soro de leite e do permeado de soro de leite, analisados em uma porção de 100g.	21
Tabela 2 - Porcentagens a serem utilizadas de cada constituinte, em cada formulação da bebida.	27
Tabela 3 - Valores médios obtidos para caracterização físico-química para as três formulações das bebidas.	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Filtração por membranas do soro de leite. Fonte: GEA Filtration, foco na qualidade.....	20
Figura 2 - Soro de leite e suas frações Fonte: Rabobank, adaptado por Otavio A. C. De Farias.....	21
Figura 3 - Fluxograma de produção da bebida.....	26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 LEITE E SUAS COMPOSIÇÕES	15
3.2 DERIVADOS DE LEITE	16
3.3 SORO DO QUEIJO	17
3.4 BEBIDA LÁCTEA	18
3.5 PERMEADO DE SORO DE LEITE	19
3.6 CACAU EM PÓ	22
3.7 ESPESSANTES	22
4 MATERIAIS E MÉTODOS	24
4.1 formulaÇÃO DA BEBIDA.....	24
4.1.1 Leite Pasteurizado e o açúcar	24
4.1.2 Soro de Leite e permeado de soro de leite.....	24
4.1.3 Cacau em Pó.....	24
4.1.4 Espessante/Estabilizante	24
4.2 MÉTODOS	25
4.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	27
4.3.1 Determinação do pH e de acidez de ácido láctico (%Ac)	27
4.3.2 Determinação do teor de Proteínas Totais (%Pt)	28
4.3.3 Determinação de cinzas	28
4.3.4 Determinação de sólidos solúveis (°Brix) das bebidas	29
4.3.5 Determinação de massa específica	29

4.3.6 Determinação dos minerais.....	30
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
6 CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

A competitividade entre as indústrias alimentícias e a crescente busca dos consumidores por alimentos saudáveis, tem estimulado as indústrias a desenvolverem produtos formulados com ingredientes que possam contribuir para melhorar a qualidade de vida dos mesmos. Atualmente, estão disponíveis no mercado produtos que contribuem para uma alimentação mais saudável e segura. Muitos estudos têm dado ênfase ao valor nutricional dos ingredientes lácteos, assim como à importância de uma dieta baseada nesses produtos. As bebidas lácteas são de fácil preparo, baixo custo e de grande aceitação pelos consumidores e é possível encontrar no mercado o lançamento de diversos produtos, com diferentes sabores e formulações das bebidas fortificadas, achocolatadas, fermentadas, funcionais.

As bebidas lácteas fermentadas ou não, são produzidas a partir do soro de queijo, que é um subproduto da indústria de laticínios, possuindo um valor nutricional interessante. Até pouco tempo o soro não possuía valor comercial, era descartado para tratamentos biológicos ou destinado a alimentação animal, porém nos dias atuais o soro de leite é utilizado como ingrediente em diversos derivados lácteos e em outros alimentos.

Como o soro de leite é rico em proteínas, possui cerca de 0,9% de proteínas em base úmida, e as proteínas são fundamentais para a alimentação humana, a produção de concentrado proteico, conhecido *whey protein* é muito vantajosa, pois o mercado para esse tipo de produto vem crescendo gradativamente, viabilizando assim sua produção, segundo Silva, Bolini e Antunes (2004) as proteínas do soro apresentam elevado valor biológico, podendo ajudar em vários problemas de saúde humana. Porém, na produção do concentrado proteico gera-se um resíduo, chamado de permeado de soro de leite, que basicamente tem a mesma composição do soro e leite, porém com menor concentração de proteína. O objetivo desse trabalho foi estudar a viabilidade de elaborar ou desenvolver uma bebida láctea achocolatada não fermentada, utilizando o permeado de soro em substituição total e ou parcial ao soro de leite.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar uma bebida láctea não fermentada achocolatada utilizando o permeado de soro de leite em substituição total e ou parcial ao soro de leite.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar três formulações da bebida láctea não fermentada achocolatada com diferentes concentrações de permeado de soro de leite.
- Realizar análises físico-químicas das bebidas como: pH, densidade, acidez, proteínas, cinzas e sólidos solúveis (°Brix).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 LEITE E SUAS COMPOSIÇÕES

O leite é definido biologicamente como sendo o produto secretado das glândulas mamárias de fêmeas mamíferas, tendo a finalidade de alimentar o recém-nascido na primeira fase de sua vida, para isso, o leite atende as exigências nutricionais de cada espécie (ABREU, 1999).

A quantidade de leite produzida e sua composição apresentam variações ocasionadas por diversos fatores como: espécie, raça, fisiologia, alimentação, estações do ano, doenças, período de lactação, ordenhas entre outros. Por isso, a qualidade nutricional do leite sofre variações, que podem ser devido às suas diferentes composições e, também, pelo processamento necessário até chegar ao consumidor final (SILVA, 1997).

Silva (1997) afirma que os principais constituintes do leite são:

- Água: constituinte mais importante, pois nesta estão dissolvidos os demais componentes;
- Gordura: é o constituinte que mais sofre variações em razão da alimentação, raça, estação do ano entre outros, contém principalmente triacilgliceróis;
- Proteínas: as principais são as caseínas e as B-lactoglobulina e alfa-lactoalbumina. Alguns fatores influenciam na composição das proteínas como estágio de lactação, número de parições, teor energético de alimentação entre outros;
- Enzimas: podemos encontrar diversas enzimas como lípases, proteinases, óxido-redutases, fosfatases, catalase e peroxidase;
- Carboidratos: a lactose é o constituinte sólido predominante, formado a partir da glicose e galactose;
- Substâncias minerais: o leite contém teores consideráveis de cloro, fósforo, potássio, sódio, cálcio e magnésio e baixos teores de ferro, alumínio, bromo, zinco, e manganês formando sais orgânicos e inorgânicos;

- Vitaminas: tanto no leite humano, quanto no leite bovino, estão presentes todas as vitaminas conhecidas. Sendo que as vitaminas A, D, E e K, estão associados aos glóbulos de gordura do leite;

- Acidez: o leite varia entre 0,13 a 0,17% expressa como ácido láctico, (porém conforme a instrução normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002 do MAPA, de legislação para leites, a acidez do leite pode variar de 0,14 a 0,18). A elevação da acidez é determinada pela transformação da lactose por enzimas microbianas, com formação de ácido láctico.

Segundo Silva (1997) as principais características do leite são:

- Sabor e odor: devido à relação entre a lactose e cloretos o leite apresenta-se como doce e salgado, não amargo e não ácido, os sabores e odores devem-se à alimentação e ambiente da ordenha;

- Cor: a cor branca resulta da dispersão da luz refletida pelos glóbulos de gordura e pelas partículas coloidais de caseína e de fosfato de cálcio. A cor amarelada provém do pigmento caroteno, que é lipossolúvel;

Em termos globais, o leite de boa qualidade é aquele que tem baixa população de bactérias, baixa concentração de células somáticas, ausência de resíduos biologicamente ativos e de alta concentração de sólidos (SILVA, 1997).

3.2 DERIVADOS DE LEITE

Conforme Abreu (1999), a partir do leite é possível elaborar diversos produtos, estando entre eles:

- Queijos: há diferentes tipos de queijos, e o seu processamento os caracterizam, podendo ser frescos, quando estão prontos para o consumo logo após sua fabricação, ou maturados, quando sofreram em seu processo de fabricação trocas físicas ou bioquímicas. O queijo é desenvolvido a partir da maturação da coalhada, obtida da coagulação ácida ou enzimática de gordura e proteína láctea, com adição de sal e liberação de soro.

- Manteiga: é uma graxa líquida quando aquecida e que forma cristais de diferentes formas, conforme a refrigeração em que é exposta. Ou seja, se é submetida à refrigeração rápida, há formação de muitos cristais pequenos, mas

se for submetida ao resfriamento lento haverá a formação de menos cristais com tamanho maior;

- logurtes, leites fermentados e bebidas lácteas fermentadas: produto resultante da ação, sobre o leite, de certos microrganismos como *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, que conferem características físico-químicas e sensoriais próprias.

3.3 SORO DO QUEIJO

Segundo Abreu (1999), existem dois grupos principais de soro, o soro doce e o soro ácido, a diferença entre eles está no valor do pH. O soro doce é proveniente da coagulação enzimática do leite em pH próximo de 6,7 ou, da coagulação de caseína por enzimas proteolíticas, com pH mínimo de 5,6, já o soro ácido provém da coagulação lenta, pois, nesse tipo de coagulação, ocorre grande transformação de lactose em ácido láctico. O soro ácido, também conhecido como soro de caseína, tem pH inferior a 5,1.

O soro é um líquido obtido no processo de fabricação do queijo e da caseína, de cor entre o verde e o amarelo, de aspecto turvo e sabor fresco, ligeiramente doce ou ácido (SILVA, 1997).

Abreu (1999) afirma que o soro era considerado um indesejável rejeito da fabricação de queijos em função do grande volume produzido e do problema ambiental que causa, mas tendo o soro qualidades nutricionais pode ser utilizado de várias formas pelo homem.

O soro tem em sua composição cerca de 0,9% de proteínas, 4,9% de lactose, 93% água, 0,3% de gorduras 0,6% de minerais e 0,00012% de riboflavina. Mas, embora o soro tenha valor alto nutricional, acaba sendo um problema para as indústrias de laticínios quando descartado, pois possui uma alta demanda biológica de oxigênio (DBO). Esse alto consumo de oxigênio pelos microrganismos e a fermentação da lactose em ácido láctico reduz o teor de oxigênio dissolvido, aumentando a acidez da água, transformando-a em uma agente poluente. Por isso, torna-se importante o aproveitamento do soro e seus componentes para fins mais nobres (ABREU, 1999). O soro de leite possui propriedades funcionais e nutricionais muito boas, podendo ser utilizado para várias finalidades. Sua utilização é empregada em bebidas lácteas, sorvetes,

bolos (SILVA, 1997), iogurtes, cremes, queijos (SILVA, BOLINI e ANTUNES, 2004), como fertilizantes, para alimentação animal e para a alimentação humana diversificada (Abreu 1999).

3.4 BEBIDA LÁCTEA

De acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) instrução normativa nº 16 do dia 23 de agosto de 2005, define-se bebida láctea o produto obtido a partir de leite ou leite reconstituído e/ou derivados de leite, reconstituídos ou não, fermentado ou não, com ou sem adição de outros ingredientes, onde a base láctea represente pelo menos 51% (cinquenta e um por cento) massa/massa (m/m) do total de ingredientes do produto. (BRASIL, 2005).

As bebidas lácteas são o resultado da mistura de leite com outros componentes, especialmente soro de leite, um subproduto obtido da produção de queijo; são acondicionadas em embalagens muito parecidas com as já usadas para embalar leite (MACHADO, 2004).

Para a mesma autora define-se bebida láctea aquela que é composta de leite e soro de leite (51% de leite e 49% para demais componentes), bem diferente dos produtos tradicionais que estamos acostumados a consumir. A bebida láctea branca tem cara de leite, embalagem de leite, mas não é leite. Outra diferença, para a autora é a composição nutricional, comparado ao leite e ao iogurte, as bebidas lácteas são produtos menos nutritivos, têm valores proteicos, energéticos, lipídicos, minerais e vitaminas reduzidas.

De acordo com Révillion (2010) soro de leite mesmo sendo constituído por 93% de água, contém quase metade dos nutrientes originais do leite, o que confere valor nutritivo à bebida láctea. Quando comparado aos leites fermentados como iogurte de acordo com Lazarini (2010) a principal diferença está no valor nutritivo. As bebidas lácteas podem ter no mínimo 1,2% de proteína, enquanto aquele, no mínimo, 2,9%, permitindo-se no produto final sua redução proporcional aos ingredientes não lácticos adicionados.

As bebidas lácteas achocolatadas são produtos resultantes da mistura de soro lácteo e leite e achocolatado. (PENHA et al, 2009). Podem ser produzidas bebidas pasteurizadas ou esterilizadas. As bebidas pasteurizadas

apresentam uma durabilidade menor e sua qualidade esta relacionada a boas praticas de fabricação (LAZARINI, 2010).

3.5 PERMEADO DE SORO DE LEITE

O permeado de soro é o produto obtido a partir da obtenção da proteína concentrada de soro de leite conhecida como *whey protein*. O soro líquido é submetido a um tratamento de ultrafiltração para remoção das proteínas solúveis do soro (β -lactoglobulina e α -lactoalbumina), neste processo se obtém derivados de grande valor nutricional e comercial, como o retentado (fração concentrada composta por proteínas e gordura) e o permeado (fração diluída composta por lactose, sais minerais, eletrólitos, compostos nitrogenados e água) (OLIVEIRA; MOURA; BENEDET, 2006).

O permeado de soro de leite em pó é obtido através da filtração por membranas de ultrafiltração retirando a proteína do soro, concentrando em evaporador a vácuo e seco através do processo tipo *spray dryer*. Na Figura 01 pode-se observar método de filtração por membranas do soro de leite, de onde se obtém o permeado de soro de leite.

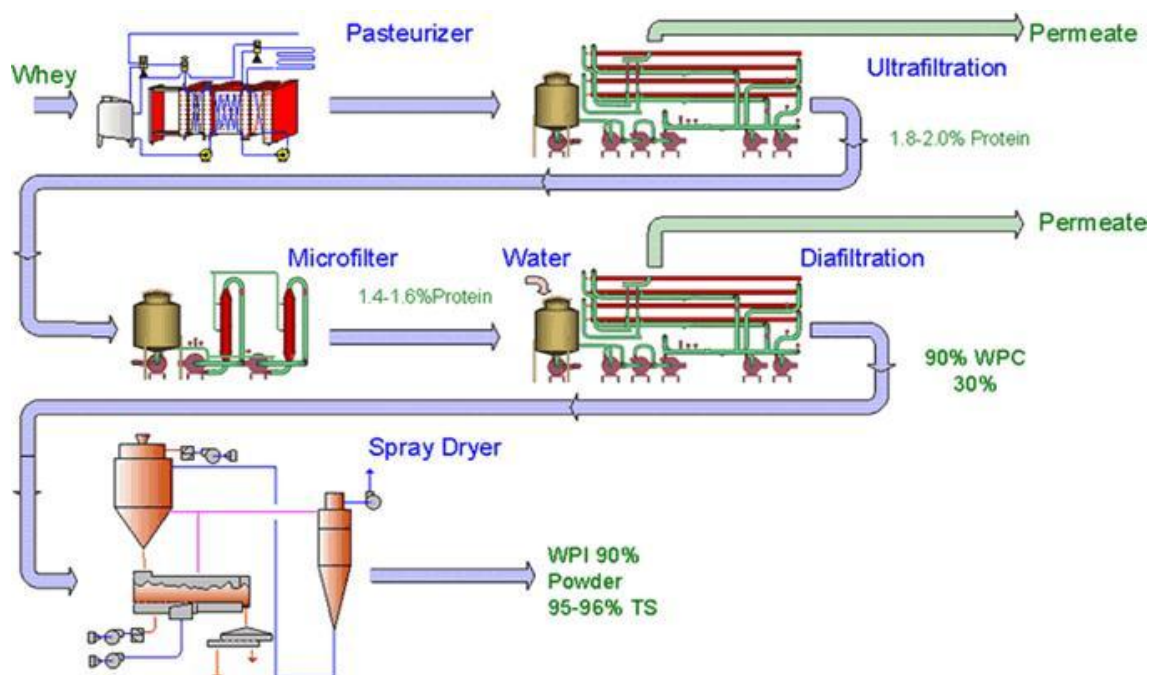


Figura 1 - Filtração por membranas do soro de leite.

Fonte: GEA Filtration, foco na qualidade.

Segundo Oliveira et al (2006) o permeado de leite ultrafiltrado é uma fonte de macro minerais e eletrólitos como cálcio (Ca^{++}), magnésio (Mg^{++}), cloro (Cl^-), sódio (Na^+) e potássio (K^+), necessários ao equilíbrio osmótico das células animais. Além de apresentar teores consideráveis de lactose e vitaminas do complexo B (ex.: riboflavina), contém proteínas de alto valor biológico, muito embora não possa ser considerado fonte de proteína para alimentação animal ou humana.

Como o permeado é rico em macro minerais e eletrólitos, como Oliveira et al (2006) citou, estudos se intensificaram nessa área para a utilização do permeado, produzindo através dele e outros ingredientes bebidas com auto fator hidroeletrólítico e repositor de sais, produto muito bem aceito pelos consumidores, principalmente por atletas.

É muito importante que eletrólitos, tais como sódio e potássio, estejam presentes na composição das bebidas isotônicas, a fim de possibilitar a recuperação das perdas de sódio e potássio através da urina e da pele. A combinação de eletrólitos e água em bebidas isotônicas é mais rapidamente

absorvida do que em outras situações, restabelecendo prontamente as perdas destes nutrientes (ARAGÃO et al., 2001).

Além da diferença significativa na quantidade de proteína encontrada soro de leite em pó, o permeado de soro de leite em pó tem várias outras características que o difere do soro de leite (Tabela 1).

Tabela 1 - Algumas diferenças entre as composições do soro de leite em pó do permeado de soro de leite em pó, analisados em uma porção de 100g.

	Soro de leite	Permeado de soro de leite
Calorias	360 Kcal	370 Kcal
Carboidratos	78,0 g	90,0 g
Proteínas	11,0 g	2,0 g
Gorduras totais	1,0 g	0,16 g
Gorduras saturadas	0,5 g	0,13 g
Gorduras trans	0,0 g	0,0 g
Fibras alimentares	0,0 g	<0,10 g
Cálcio	675 mg	429 mg
Sódio	630 mg	490 mg

Fonte: Empresa Sooro

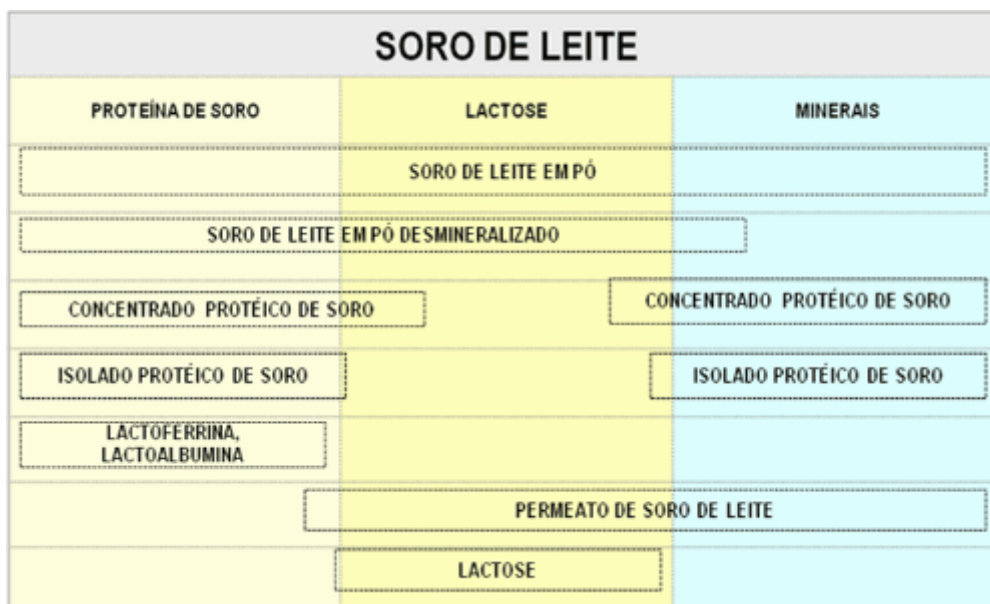


Figura 2 - Soro de leite e suas frações

Fonte: Rabobank, adaptado por Otavio A. C. De Farias.

Apesar do crescente mercado para utilização do concentrado proteico de soro, ainda não existe um destino a todo o permeado de soro de leite produzido e como o permeado de soro de leite que ainda contém cerca de 90% dos sólidos totais e da DBO do soro original, não pode ser simplesmente descartado. Sabendo-se disso, buscam-se mais aplicações para esse produto, e um dos possíveis destinos dessa produção é a produção de bebidas lácteas (ANDRADE; MARTINS, 2002).

3.6 CACAU EM PÓ

Segundo Medeiros; Lannes (2008) o cacau em pó é obtido a partir da pasta de cacau, preparada com sementes que passaram pelos processos de fermentação, secagem, torrefação, moagem e prensa (para separação da manteiga de cacau). Houve nos últimos anos, aumento na oferta de gorduras substitutas à manteiga de cacau, diminuindo a dependência da indústria alimentícia em relação a esta, mas aumentando a demanda por cacau em pó. Enquanto aos preços nos países líderes de produção, é afetado pelo clima, pragas e fatores políticos.

O cacau é um excelente estimulador do hormônio serotonina, além de possuir diversas vitaminas e minerais como cromo, magnésio, cálcio, fósforo, ferro, potássio, sódio, também possui as vitaminas A, B, C e D. A semente original apresenta quantidade significativa de vitaminas E e B, mas com a adição dos outros ingredientes, estas vitaminas encontram-se em baixas quantidades no chocolate. O cacau é composto de muitos flavonóides, fitoquímicos e fenólicos, substâncias nutracêuticas que ajudam a prevenir câncer, doenças do coração, entre outras (CAMPOS, 2008).

3.7 ESPESSANTES

A maioria dos espessantes são constituídos por carboidratos naturais, extraídos de plantas ou produzidos por microrganismos, ou modificados quimicamente. Utilizados nos alimentos para aumentar sua consistência, melhorando sua textura e viscosidade, dentre estas substâncias as mais

utilizadas são a Carragena, a Goma Guar e a Xantana (BALDASSO, 2004), além da carboximetilcelulose sódica, da maltodextrina e fosfato dissódico.

A Carboximetilcelulose sódica é um polímero derivado da celulose, solúvel em água, pode formar tanto soluções como géis, muito utilizado em alimentos por ser inerte.

A maltodextrina também é um polímero que se deriva da glicose, ajuda a estabilizar o produto e é muito utilizada em alimentos por ser de fácil obtenção pelos organismos. O fosfato dissódico, muito utilizado em alimentos pelo seu alto poder emulsificante e espessante (AS GRANDES GOMAS).

Carragena é o extrato de *Chondrus crispus*, *Gigartina stellata* e outras espécies. A principal propriedade da carragena como um hidrocolóide é seu alto grau de reatividade com certas proteínas, em particular com a proteína do leite. Essa reação entre caseína e carragena, torna possível a suspensão de chocolate entre outras partículas, em leite. Pequenas quantidades de carragena (0,025%) são necessárias para formar um delicado gel, aumentando ligeiramente a viscosidade do leite (BALDASSO, 2004).

Goma Guar é retirada do endosperma do feijão do tipo guar *Cyamopsis*, sua principal propriedade é a capacidade de se hidratar rapidamente em água fria e atingir alta viscosidade. Essa goma pode ser empregada em bebidas, sorvetes, pudins entre outros alimentos (BALDASSO, 2004).

Há também a goma Xantana que é um heteropolissacarídeo produzido pela *Xanthomonas campestris*. As soluções de goma xantana quando em baixas concentrações apresentam altos índices de viscosidade e tornam-se ralas quando sobre ela é aplicada força de cisalhamento. As operações de bombeamento na fase de produção do alimento são facilitadas pela pseudoplasticidade fazendo com que produtos como, por exemplo, molhos fluam com facilidade de um frasco ou garrafa. A goma xantana, também apresenta excelente estabilidade em valores do pH extremos, na faixa de 2 a 11, e altas temperaturas de 100 a 120° C além de poder ser dissolvida ou a quente ou a frio. É, também, facilmente solúvel em água, produzindo alta viscosidade (BALDASSO, 2004).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A bebida achocolatada foi elaborada no Laboratório de Tecnologia de Alimentos, situado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR, Campus de Pato Branco. Foram realizadas análises físico-químicas das bebidas, sendo que dentre elas, as análises de determinação da densidade e sólido solúveis ($^{\circ}$ Brix), foram realizadas nos laboratórios de química do campus, enquanto que a determinação do pH, acidez, teor de proteínas, teor de cinzas e minerais foram realizadas no LAQUA.

4.1 FORMULAÇÃO DA BEBIDA

4.1.1 Leite Pasteurizado e o açúcar

O leite Pasteurizado e o açúcar foram adquiridos no comércio local, da cidade de Pato Branco, Paraná.

4.1.2 Soro de Leite e permeado de soro de leite

Para elaboração da bebida foram utilizado o soro de leite em pó e o permeado de soro de leite em pó, ambos doados pela Indústria Sooro de produtos lácteos, localizada na cidade de Marechal Cândido Rondon, Paraná.

4.1.3 Cacau em Pó

O cacau em pó foi doado pela a empresa Latco, localizada na cidade de Francisco Beltrão, Paraná.

4.1.4 Espessante/Estabilizante

O espessante/estabilizante utilizado foi o RECODANTM CM-B 227, específico para Bebidas Lácteas, doado pela empresa Danisco Brasil Ltda, localizada na cidade de Cotia, São Paulo.

Segundo a empresa Danisco, o RECODAN™ CM-B 227 é uma mistura de espessantes e estabilizante de grau alimentício cuidadosamente selecionado, que foi desenvolvido para a produção de Bebidas Lácteas, da marca Danisco. O RECODAN™ CM-B 227 é constituído por uma mistura de carboximetilcelulose sódica, maltodextrina, fosfato dissódico e Carragena. Segundo a empresa, seus sistemas estabilizantes e espessantes promovem incremento de viscosidade, melhora as características do produto, realça o sabor, protege contra separação de fases e são indicados para bebidas lácteas.

4.2 MÉTODOS

A bebida foi elaborada de acordo com a metodologia adaptada descrita por Penha et al (2009), onde para a fabricação da bebida láctea achocolatada, usou-se o leite previamente pasteurizado (Figura 3).

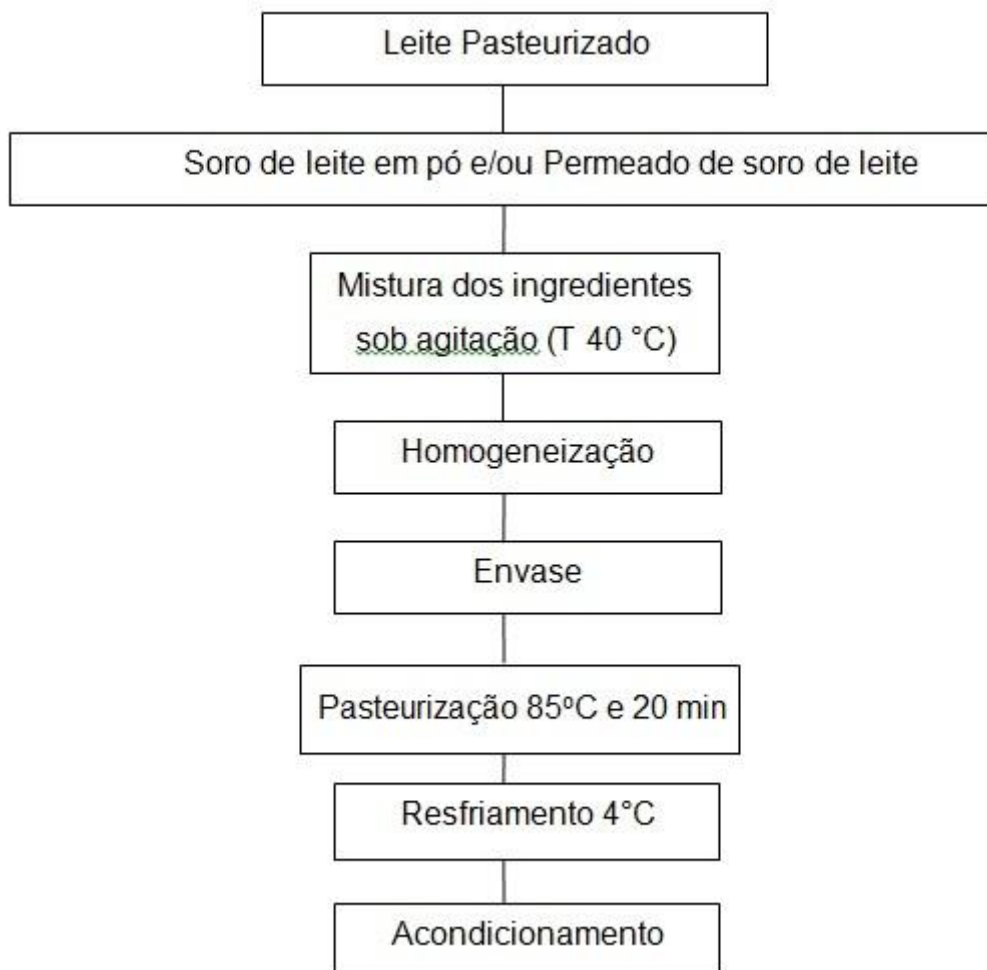


Figura 3 - Fluxograma de produção da bebida.

Como o soro e o permeado de soro de leite estavam no estado sólido foi feita a hidratação dos mesmos para posteriormente serem adicionados juntamente ao leite conforme cada formulação, como pode ser verificado na Tabela 2. A hidratação foi feita na proporção de 50g de soro de leite em pó ou/e permeado de soro de leite: 450ml de água.

Foram elaboradas três formulações de bebida láctea achocolatada. A primeira formulação denominada A com substituição de 100% do soro por permeado, a segunda formulação denominada B com substituição de 75% do soro por permeado e a formulação C com substituição de 50% do soro por permeado. Na Tabela 2 estão descritas as formulações que foram efetuadas.

Tabela 2 – Formulações das bebidas lácteas

Constituintes/Formulação	Percentual (%)		
	A	B	C
Leite	45,00	45,00	45,00
Soro de Leite	0,00	11,25	22,50
Permeado de soro de leite	45,00	33,75	22,50
Açúcar	8,00	8,00	8,00
Cacau	2,00	2,00	2,00
+ Espessante/Estabilizante	0,15	0,15	0,15

4.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

4.3.1 Determinação do pH e de acidez de ácido láctico (%Ac)

A determinação do pH e acidez foram realizadas em triplicata. Para a determinação do pH utilizou-se pHmetro digital da marca Tekna modelo T1000 previamente calibrado.

A determinação da acidez em ácido láctico foi determinada segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz (2008). Pipetou-se 10 mL da amostra em um béquer de 50 mL. Adicionou-se com pipeta graduada aproximadamente 10 mL de água isenta de gás carbônico e misturou-se com bastão de vidro. Adicionou-se 5 gotas da solução de fenolftaleína. Titulou-se com uma solução de hidróxido de sódio 0,1 mol/L, previamente padronizada, até o aparecimento de uma coloração rósea. Com o volume gasto na titulação calculou-se, e determinou-se a acidez em ácido láctico através da equação (1), que segue abaixo:

$$\frac{100 \cdot f.c. \cdot 0,9 \cdot Vg}{P} = \%Ac \quad (1)$$

Vg: nº de mL de solução de hidróxido de sódio 0,1 mol/L gasto na titulação.

P: nº de g u mL da amostra.

0,9: fator de conversão para ácido láctico.

fc: fator da solução de hidróxido de sódio 0,1 mol/L.

4.3.2 Determinação do teor de Proteínas Totais (%Pt)

O teor de proteína foi determinado de acordo com o método descrito em Adolf Lutz (2008). Nesse método começa-se pela realização da digestão da amostra, para isso foram pesados 10 g de cada amostra 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. Aqueceu-se a mistura em digestor, a princípio, lentamente e depois fortemente até emissão de vapores brancos (400°C). Quando o líquido tornou-se azul-esverdeado (após duas horas de digestão), retirou-se do digestor, aguardou-se resfriamento e adicionaram-se 300 mL de água. Para a destilação foram colocados 3 a 4 grânulos de zinco metálico no balão digestor. Adicionou-se solução de hidróxido de sódio 50% até que a solução tornou-se negra (aproximadamente 100 mL). Recebeu-se o destilado 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 0,1 mol/L, até a viragem do indicador. A porcentagem de protídeos foi determinada em função da porcentagem de nitrogênio total x fator de conversão da relação nitrogênio/proteína (f = 6,38) (BRASIL, 2006).

$$\frac{Vg \cdot 0,14 \cdot fc}{P} = \%Pt \quad (2)$$

Vg = diferença entre o nº de mL de ácido sulfúrico 0,05 M e o nº de mL de hidróxido de sódio 0,1 M gastos na titulação.

P = nº de g da amostra.

Fc = fator de conversão.

4.3.3 Determinação de cinzas

Realizou-se a análise de determinação de matéria mineral conforme as normas do Instituto Adolf Lutz (2008), onde neste método transferiu-se, com o auxílio de uma pipeta volumétrica, 20 mL da amostra para uma cápsula de

porcelana, previamente aquecida em mufla a $(550 \pm 10)^{\circ}\text{C}$, por 2 horas, resfriada em dessecador e pesada. Evaporou-se em banho-maria até a secagem. Carbonizou-se em chapa aquecedora na capela e incinerou-se em mufla a $(550 \pm 10)^{\circ}\text{C}$, pelo período aproximado de 4 horas. Resfriou-se em dessecador e pesou-se. Para a determinação utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\frac{100.P}{A} = \text{Cinzas \% } m/v \quad (3)$$

P: nº de gramas de resíduo.

A: nº de mL da amostra.

4.3.4 Determinação de sólidos solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$) das bebidas

A determinação do $^{\circ}\text{Brix}$ e foi realizada segundo metodologia descrita Pelo Instituto Adolf Lutz (2008). Onde para a determinação do $^{\circ}\text{Brix}$ das bebidas utilizou-se um refratômetro de mão da marca Instrutherm, utilizaram-se de 2 gotas de amostra por vez de cada amostra, limpando sempre o suporte a cada procedimento, e efetuou-se a leitura de cada amostra.

4.3.5 Determinação de massa específica

A determinação da densidade foi realizada segundo metodologia descrita Pelo Instituto Adolf Lutz (2008). A densidade ou massa específica das bebidas fermentadas, foi determinada através do método picnométrico, analisou-se a densidade para as três formulações das bebidas na temperatura de 21°C , mesma temperatura em que estava a água no momento da determinação. Primeiramente foi corrigido o volume do picnômetro e posteriormente foi determinada a densidade das bebidas seguindo as equações abaixo:

$$\frac{m}{d} = v \quad \frac{m}{v} = d \quad (4)$$

m: g de água.

d: densidade da

água a 21° C.

v: volume corrigido

picnômetro em m³.

m: massa da amostra em

Kg.

v: volume corrigido

picnômetro em m³.

d: densidade da bebida

4.3.6 Determinação dos minerais

A metodologia utilizada neste trabalho para determinação dos minerais foi descrita pelo Instituto Adolf Lutz (2008). Os minerais Zn, Cu e Fe foram determinados por meio de espectrofotometria de absorção atômica, em equipamento de marca GBC AVANTA, sendo determinados por oxidação. Enquanto que os minerais Na, K e Li, foram determinados por meio de espectrometria de chama, em equipamento de marca MICRONAL, onde previamente eram realizada leitura com um branco e logo após era procedida a leitura das amostras.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises, obtidos para as três formulações desenvolvidas pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 3 - Valores médios obtidos para caracterização físico-química para as três formulações das bebidas.

Parâmetros analisados	Formulação		
	A	B	C
Ph	6,8100 ± 0,01	6,8100 ± 0,00	6,7900 ± 0,01
Acidez em ácido láctico (%)	0,1800 ± 0,00	0,1900 ± 0,00	0,1800 ± 0,00
Proteínas (%)	2,2500 ± 0,11	2,3200 ± 0,18	2,6400 ± 0,13
Cinzas (%)	0,8200 ± 0,01	0,8000 ± 0,00	0,8000 ± 0,01
Densidade (Kg/m ³)	1,0727	1,0722	1,0699
Sólidos solúveis (°Brix)	12,0000	12,0000	12,0000
Sódio (mg/L)	85,0000	56,0000	47,0000
Potássio (mg/L)	23,0000	18,0000	12,0000
Lítio (mg/L)	1,0000	1,0000	0,0000

Cobre (mg/L)	0,7000	0,7000	0,6000
Ferro (mg/L)	2,5000	2,0000	1,6000
Zinco (mg/L)	0,0500	0,0500	0,0500

* Resultados expressos como média \pm desvio-padrão.

O pH das formulações em estudo ficaram em torno de 6,8 e sua acidez ficou em torno de 0,185 no entanto Santos *et al*, 2008 avaliaram os perfis físico-químicos de bebidas lácteas fermentadas com polpa de manga com diferentes concentrações de soro de queijo desengordurado proveniente da coagulação enzimática da caseína do leite na produção de queijo mussarela, em substituição ao leite na formulação das bebidas, e observou que seu pH variou de 3,76 à 3,89 e sua acidez em porcentagem de ácido láctico variou de 0,76 à 1,00 sendo que quanto maior a quantidade de soro, maior o pH e menor a acidez. Pode ser considerado para a bebida em estudo que seu pH foi bem superior e sua acidez foi bem inferior ao encontrado por Santos *et al*, 2008, pois em sua formulação foi utilizado soro e permeado de soro com pH em torno de 6,5 e acidez em níveis bem baixos, como se sabe que as outras substâncias não alteram significativa o pH e nem a acidez do produto os resultados obtidos já eram esperados, e como são resultados com pH próximo ao neutro e acidez baixa, segundo alguns autores isso seria fundamental para a aceitabilidade do produto pelos consumidores.

Sendo que para este trabalho apenas foi substituído o soro de leite pelo permeado de soro de leite, logo suas análises deveriam mostrar resultados semelhantes as de Penha *et al* (2009), pois a mesma elaborou bebidas lácteas achocolatadas com soro de leite em pó, no qual utilizou leite pasteurizado e soro de leite em pó na formulação de sua bebida, ingredientes nos quais foram parecidos com o que presente trabalho foi desenvolvido, e foi o que realmente aconteceu para as análises de pH e acidez, sendo que para Penha *et al* (2009) seus resultados para pH ficaram em torno de 6,8 e para acidez em torno de 0,2 e o presente trabalho obteve-se para pH, em torno de 6,8 e acidez em torno de 0,185.

As três bebidas apresentaram resultados similares para os parâmetros em estudo como pode ser observado na Tabela 2, observou-se que o teor proteínas foi mais alto nas formulações com menor teor de permeado. A

formulação A (100%) apresentou 2,25% de proteínas, menos que na formulação C (50%) que apresentou 2,64% de proteínas, verificando desta forma que a quantidade de proteínas presente nas bebidas aumentou conforme a quantidade de permeado diminuiu na formulação.

Os resultados obtidos da determinação das proteínas de origem láctea para as bebidas formuladas foram satisfatórios, pois segundo a Instrução Normativa nº 16 de 23 de agosto de 2005 (MAPA, 2009) o teor de proteína de origem láctea deve ser no mínimo 1,2 g/100g (1,2%), então como as bebidas formuladas obtiveram um teor de proteínas entre 2,25 e 2,64, elas atenderam a legislação e com isso podem ser denominadas de bebidas lácteas não fermentadas.

Soares et al (2011) trabalhou com aproveitamento de soro de queijo e diferentes concentrações de leite em pó para produção de iogurte probiótico, o mesmo encontrou um teor de proteínas que foi de 2,89 à 3,32, sendo que quanto maior a concentração de leite em pó utilizado, maior o teor de proteínas presentes, fazendo um paralelo com este trabalho, a bebida em estudo teve um teor de proteínas de 2,25 à 2,64, sendo que quanto menor a quantidade de permeado utilizado maior o teor de proteínas encontradas, logo com isso certifica-se que o teor de proteínas decresce do leite em si para seus subprodutos.

A densidade e o teor de cinzas aumentam conforme a quantidade de permeado é aumentada na formulação das bebidas, comprovando assim as características que o permeado provoca na bebida.

Santos e Marques et al (2006) obtiveram resultados de densidade para suas bebidas, sendo que ela variou de 1,0760 à 1,0860 Kg/m³ devido a variação da temperatura e a concentração do soro na bebida, enquanto que a bebida formulada em estudo variou de 1,0699 à 1,0727 Kg/m³ devido às diferentes concentrações de soro de leite e permeado de soro de leite, pois no soro se tem muito mais proteínas e gorduras do que no permeado, logo como se sabe que esses dois parâmetros trazem características de densidade menor, a utilização de permeado de soro de leite faz com que a densidade das bebidas aumentem.

Penha *et al* (2009) elaborou bebidas lácteas achocolatadas com soro de leite em pó, no qual utilizou leite pasteurizado e soro de leite em pó na

formulação de sua bebida e observou em seus resultados que a porcentagem de cinzas não teve comportamento padrão, porém uma de suas bebidas teve um resultado próximo ao obtido neste trabalho, o qual também não teve grandes variações, ficou em torno de 0,81, enquanto que o teor de sólidos solúveis (°Brix) expresso em sacarose descritos por Penha *et al* (2009) teve um valor em torno de 21, valor bem acima do obtido no presente trabalho que foi de 12 para ambas as bebidas.

No entanto, Santos e Marques *et al* (2006) elaboraram e fizeram a caracterização de uma bebida láctea fermentada com polpa de umbu, neste trabalho obtiveram resultados de porcentagem m/v de cinzas em torno de 0,37, resultados os quais diferiram dos resultados obtidos neste trabalho, que foram em torno de 0,8 em porcentagem m/v para cinzas, esta diferença muito se deve por conta da matéria-prima utilizada, sendo que Santos e Marques *et al* (2006), utilizaram leite pasteurizado e soro derivado do processamento de queijo mussarela como base láctea, enquanto que no presente trabalho, utilizou-se leite integral pasteurizado e diferentes porcentagens de soro de leite em pó e permeado de soro de leite em pó, formando a base láctea das formulações das bebidas. Leles *et al* (2011) também determinou os sólidos solúveis totais (°Brix), para sete tipos de bebidas lácteas fermentadas sendo que seu resultados variaram de 11 a 19 °Brix, segundo os autores a análise de sólidos solúveis totais (SST) através da refratometria na escala de °Brix deve ter valores semelhantes (em porcentagem) à concentração real de açúcares existente nas soluções analisadas. Logo a bebida em estudo, que se obteve um teor de 12 °Brix deve ter uma porcentagem de açúcares próximo a 12%.

Nas pesquisas não foram encontrados trabalhos utilizando permeado de soro de leite na formulação de bebidas com caráter de repositor de minerais, contudo pesquisas desenvolvidas com água de coco como fonte de minerais estão disponíveis na literatura:

Carvalho *et al* (2005) verificaram a composição mineral de bebida mista pronta para beber elaborada com água de coco e suco de caju, identificaram que sua capacidade isoelétrica é grande, sendo que seus resultados obtiveram altas concentrações de alguns minerais, mesmo fato pode ser conferido a bebida formulada em questão, pois obteve-se relativamente altos valores para os minerais, podendo assim conter um bom potencial isoelétrico.

Os resultados obtidos para minerais neste trabalho foram consideráveis, principalmente os níveis de sódio, que foi o mineral com maior quantidade encontrada nas bebidas. Silva *et al* (2006) trabalharam com composição mineral de bebida mista elaborada com água de coco e suco de maracujá, onde o mesmo identificou quase todos os componentes minerais também estudados neste trabalho, ele obteve resultados em todos os componentes em maior proporção. Considerando que as bebidas têm formulações muito diferentes, os resultados encontrados para minerais neste trabalho, nos traz que a mesma tem um bom desempenho como repositores isoeletrônicos.

6 CONCLUSÃO

O permeado de soro de leite é um subproduto muito pouco conhecido em todo o mercado, logo o seu emprego em alimentos não é conhecido, e com isso tem se tornando um problema para indústrias que concentram as proteínas do soro e o formam, neste trabalho pode-se evidenciar que o permeado pode agregar valor a um produto final, gerando assim um destino ao mesmo e de certa forma render certo lucro as empresas que o produzem.

As bebidas desenvolvidas com porcentagem de permeado de soro de leite em substituição parcial e total ao soro de leite caracterizou-se dentro dos parâmetros indicados pela legislação vigente para bebidas lácteas não fermentadas, podendo assim as bebidas ser chamadas efetivamente de bebidas lácteas não fermentadas achocolatadas, desta mesma forma também se verificou que as bebidas podem conter poder isoelétrico, pois como o permeado possui grande quantidade de minerais, a bebida formulada com ele também irá ter certo potencial eletrolítico. Desta forma pode-se dizer que a elaboração de uma bebida láctea não fermentada com substituição do soro de leite pelo permeado de soro de leite pode ser um meio de destinar o permeado de soro de leite, trazendo além de o valor alimentar, até mesmo grandes benefícios a seus consumidores, pelo seu potencial eletrolítico. Sendo preciso é claro, se fazer um estudo sensorial, para se verificar a aceitação da mesma pelos consumidores.

REFERÊNCIAS

ABREU, L. R. de. **Tecnologia de Leite e Derivados**. Textos Acadêmicos. Universidade Federal de Lavras UFLA, MG, 1999.

Agroindustrial v. 03, n. 02: p. 29-37, 2009. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Ponta Grossa – Paraná.

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**. Campinas: Campus, 2002.

ARAGÃO, W. M.; ISBERNER, I. V.; CRUZ, E. M. de O. **Água-de-coco**. Série Documentos n.24, Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001.

BODENMULLER FILHO, A.; DAMASCENO, J. C.; PREVIDELLI, I. T. S.; SANTANA, R. G.; RAMOS, C. E. C. de O.; SANTOS, G. T. dos. **Tipologia de sistemas de produção baseada nas características do leite**. Zootec, v. 39, p 1832-1839, 2010.

CAMPOS, M. V. **Benefícios do Chocolate**, 2008. Disponível em: <<http://www.revistavigor.com.br/2008/03/11/chocolate-beneficios-para-o-corpo>>. Acesso em 01 mar 2013.

CARVALHO, J. M. de; MAIA, G. A; BRITO, E. S. de; PINHEIRO, A. M; FERNANDES, A. G; BRASIL, I. M. **Composição Mineral de Bebida Mista Pronta Para Beber Elaborada com Água de Coco e Suco de Caju**. Ponta Grossa: UEPG Ci. Exatas Terra, Ci. Agr. Eng. p.33-39, abr. 2006.

FARIAS, O. A. C. de; **Soro de Leite em Pó: Brasil caminha para autossuficiência**. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/espaco-aberto/soro-de-leite-em-po-brasil-caminha-para-autossuficiencia-71038n.aspx>>. Acesso em 30 mar 2013.

GAVA, A. J. SILVA, C. A. B. da. FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de Alimentos: princípios e aplicações**. Nobel, São Paulo, 2008.

LAZARINI, C. **Estabilização de iogurte e Bebida Láctea Fermentada**. Disponível em: <http://www.laticinio.net/inf_tecnicas.asp?cod=222>. Acesso em 24 fev 2013.

LELES, S. B; RIBEIRO, J. S; SARMENTO, H. R; DANTAS, R. V. F; DEMARCO, F. F. **Determinação de pH e Sólidos Solúveis Totais (°Brix) em Bebidas de Consumo Infantil**. Pelotas: UFPel, 2011.

LIMA, J. R. NASSU, R. T. **Substitutos de Gordura em Alimentos: Características e Aplicações**. Revista Química Nova, 1996.

MACHADO, L. R. C. **Bebida Láctea: Parece Leite e Iogurte, mas Não É!** Disponível em: <<http://www.vaccinar.com.br/jornal22.pdf>>. Acesso em 12 de mar 2013.

MARTINEZ, M. **Conservantes**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/bioquimica/conservantes/>>. Acesso em 29 mar 2013.

MAPA, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Regulamento Técnico de Identificação e Qualidade de Bebida Láctea**. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em 01 mar 2013.

MEDEIROS, M. L.; LANNES, S. C. da S.; **Propriedades físicas dos substitutos do cacau**. Campinas: USP, 2010.

OLIVEIRA, A. F. de. **Desenvolvimento de Bebida Láctea Não Fermentada com Soro de Leite Ácido**. 2011. 38f. Dissertação (TCC) – Curso Superior de Tecnologia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Francisco Beltrão, Pr.

OLIVEIRA, M. C. L.; MOURA, J. P.; BENEDT, H. D. **Caracterização química e avaliação sensorial de bebida hidroeletrólítica fermentada obtida a partir de permeado de leite tipo C**. Florianópolis: UFSC, 2006.

PENHA, C. B.; MADRONA, G. S.; TERRA, C. O. **Efeito da Substituição do Açúcar por Oligofrutose em Bebida Láctea Achocolatada**. Revista Brasileira de Tecnologia.

RÉVILLION, J. P. **Soro de Leite**. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/alimentus/laticinios/soro/soro_inicio.htm>. Acesso em 13 fev 2013.

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**. Alim. Nutr., Araraquara, v.19, n.1, p. 55-60, jan./mar. 2008.

SANTOS, C. T.; MARQUES, G. M. R.; FONTAN, G. C. R.; FONTAN, R. da C. I.; BONOMO, R. C. F.; BONOMO, P. **Elaboração e Caracterização de uma Bebida Láctea Fermentada com Polpa de Umbu (Spondias Tuberosa)**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.8, n.2, p.111-116, 2006.

SILVA, F. V. G. da; MAIA, G. A.; CARVALHO, J. M. de; MEIRA, T. R. **Composição Mineral de Bebida Mista Elaborada com Água-de-coco e Suco de Maracujá**. Fortaleza: UFC, 2006.

SILVA, K. BOLINI, H. M. A. ANTUNES. A. J. **Soro de Leite Bovino em Sorvete**. Alim. Nutr., Araraquara, v. 15, n. 2, p. 187-196, 2004.

SILVA, P. H. F. da; **Leite. Aspectos de Composição e Propriedades.** Revista Química nova na escola. nov, 1997.

SOARES, D. S; FAI, A. E. C; OLIVEIRA, A. M; PIRES, E. M. F; STAMFORD, T. L. M. **Aproveitamento de soro de queijo para produção de iogurte probiótico.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.63, n.4, p.996-1002, 2011.