

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS
CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

TATIANE CAVAZINI REITZ

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE SOBREMESA AERADA DE
SORO DE LEITE SABOR MIRTILLO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**FRANCISCO BELTRÃO
2015**

TATIANE CAVAZINI REITZ

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE SOBREMESA AERADA DE
SORO DE LEITE SABOR MIRTILO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Ivane Benedetti
Tonial

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Fabiane Picinin
de Castro Cislighi

FRANCISCO BELTRÃO

2015

FOLHA DE APROVAÇÃO

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE SOBREMESA AERADA DE SORO DE LEITE SABOR MIRTILO

Por

Tatiane Cavazini Reitz

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 Cleide Zimovski Baldo
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof.^a *Dr.^a* Silvane Morés
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof.^a *Dr.^a* Ivane Benedetti Tonial
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
(Orientadora)

Prof.^a *Dr.^a* Andréa Cátia Leal Badaró
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
(Coordenadora do curso)

Francisco Beltrão, julho de 2015.

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.”

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, por guiar meus passos, me dando força para seguir em frente e colocando em meu caminho pessoas e oportunidades maravilhosas.

À minha mãe, que sempre me incentivou a seguir meus sonhos, acreditando em mim e me apoiando em todos os momentos difíceis, não medindo esforços para que os meus objetivos fossem alcançados. Ao meu pai, que mesmo lá do céu, sei que sempre esteve me apoiando e orientando a seguir pelo caminho certo. Ao meu namorado por estar sempre ao meu lado me dando força e não deixando desistir.

Agradeço à minha orientadora, professora Ivane Benedetti Tonial pela dedicação, por acreditar e incentivar meu trabalho me auxiliando durante todo o tempo, fazendo parte de minha vida disposta a me ajudar sem medir esforços. À coorientadora, professora Fabiane Picinin de Castro Cislighi por toda sua disponibilidade e atenção mesmo entre sua rotina de mãe, sempre me ajudando e acompanhando.

Agradeço aos colegas de laboratório Naara, Aline, Elissama, Ingrid, Ronaldo e Sinara por terem auxiliado de alguma maneira durante o período de análises. De forma geral agradeço a todos que direta ou indiretamente fizeram parte dessa etapa de minha vida: à Universidade, aos professores, aos colegas de sala, trabalho e aos demais amigos.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis” (José de Alencar).

RESUMO

REITZ, T.C. DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE SOBREMESA AERADA DE SORO DE LEITE SABOR MIRTILLO. 2015. 55p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão.

Existem, no mercado, vários tipos de produtos lácteos, dentre os quais se encontram as sobremesas lácteas prontas para consumo, as quais têm despertado para o mercado de consumidores e apresentado constante crescimento. Este tipo de produto surge como forma prática e rápida de alimentação, apresentando, também, uma consonância com a saúde e bem estar, podendo ser incorporado de soro de leite, um subproduto da indústria de laticínio. Na região sudoeste do Paraná encontra-se uma grande produção leiteira, tanto do produto *in natura* quanto processado, gerando considerável quantidade de soro. O soro do leite apresenta, como uma das principais características, o alto valor proteico e uma quantidade significativa de aminoácidos essenciais. O mirtilo é uma excelente matéria-prima para elaboração de diversos alimentos processados, principalmente devido a sua cor característica, que confere aos produtos uma coloração atraente ao consumidor. O presente estudo objetivou elaborar sobremesa láctea aerada com aproveitamento de soro de leite e utilização de preparado de mirtilo para saborização. Para isso, foram desenvolvidas três formulações de sobremesa láctea, sendo F1: produzida com 50% de soro; F2: com 60% de soro e F3 com 81% de soro de leite. Após a elaboração da sobremesa, a mesma foi avaliada microbiologicamente, sensorialmente e quanto aos parâmetros físicos e físico-químicos. Os resultados da avaliação microbiológica mostraram ausência de contaminação nas amostras avaliadas, apresentando-se aptas para o consumo. A avaliação sensorial indicou boa aceitação e intenção de compra para todas as formulações. Os parâmetros de cor indicaram que as formulações apresentaram a luminosidade mais próxima da coloração branca, com maior intensidade de cor amarela e verde, característica do soro de leite. Os resultados da avaliação físico-química indicaram que a formulação F3 apresentou maior teor proteico, baixo teor lipídico e, por consequência, um menor valor calórico.

Palavras-chave: Sobremesa. Mirtilo. Valor calórico. Aceitação sensorial.

ABSTRACT

REITZ, T.C. DEVELOPMENT AND DESSERT ASSESSMENT OF AERATED MILK FLAVOUR BLUEBERRY SERUM. 2015. 55p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão.

There, on the market, several types of milk products, among which are the ready milky desserts for consumption which have been blunting to the consumers' market and presented constant growth. This product type appears as practical and fast form of feeding, also presenting, a consonance with the health and well-being and can be incorporated of serum of milk, a by-product of the dairy product industry. In the Southwest area of Paraná it is found a great production of milk, as much of the product in natura as processed generating considerable amount of serum. The serum of milk presents as one of the main characteristics the high value protein and a significant amount of essential amino acids. The blueberry is an excellent raw material for elaboration of several processed foods, mainly due to its characteristic color, that grants to the products an attractive coloration to get the consumer's attention. The present study aimed to elaborate milky aerada dessert with the use of serum of milk and blueberry mixture for tasting. For that, three formulations of milky dessert were developed, being F1: produced with 50% of serum; F2: with 60% of serum and F3 with 81% of serum of milk. After the elaboration of the dessert, the same was evaluated microbiologically, sensorial and as for the physical and physiochemical parameters. The results of the microbiologic evaluation showed absence of contamination in the evaluated samples, showing them suitable for consumption. The sensorial evaluation indicated good acceptance and purchase intention for all of the formulations. The color parameters indicated that the formulations presented the closest brightness of the white coloration, with larger intensity of yellow and green color characteristic of the serum of milk. The results of the physiochemical evaluation indicated that the formulation F3 presented larger protein tenor, low lipid tenor and for consequence a smaller caloric value.

Keywords: Dessert. Blueberry. Caloric value. Sensorial acceptance.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo Geral	13
2.2 Objetivos específicos	13
4 REVISÃO DE LITERATURA	14
4.1 Leite	14
4.2 Soro de leite	15
4.3 Mirtilo	17
4.4 Sobremesa Láctea	18
4.5 Características físicas e físico-químicas de alimentos	20
5 METODOLOGIA.....	23
5.1 Matéria-Prima.....	23
5.1.1 Processo de Obtenção do Soro	23
5.2 Processo de desenvolvimento da sobremesa	24
5.3 Avaliação Microbiológica da sobremesa desenvolvida	25
5.3.1 Preparo da amostra para realização das análises	26
5.3.2 <i>Bacillus cereus</i>	26
5.3.3 Coliformes termotolerantes	26
5.3.4 <i>Staphylococcus aureus</i>	27
5.3.5 <i>Salmonella</i>	27
5.4 Análise Sensorial.....	28
5.5 Avaliação Físico-Química.....	28
5.5.1 Determinação do pH	28
5.5.2 Determinação de acidez.....	29
5.5.3 Determinação de atividade de água.....	29
5.5.4 Determinação do teor de lipídios.....	29
5.5.5 Determinação do teor de umidade / extrato seco total (EST).....	30
5.5.6 Determinação do teor de cinzas.....	30
5.5.7 Determinação do teor de Proteínas.....	30
5.5.8 Determinação de Carboidratos Totais	31
5.5.9 Determinação de Sólidos Solúveis	31
5.5.10 Valor calórico.....	31
5.6 Análise Física - Determinação de Cor.....	31
5.7 Análise estatística	32
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
6.1 Análises microbiológicas	33
6.2 Análise Sensorial.....	33
6.3 Avaliação Físico-química e Física	37
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS.....	42
APÊNDICE A – Ficha de avaliação sensorial.....	52
APÊNDICE B - Ficha técnica do preparado de mirtilo.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Formulações das sobremesas lácteas.	24
Tabela 2 – Resultados da análise microbiológica.	33
Tabela 3 – Resultados da avaliação sensorial para os atributos avaliados	34
Tabela 4 – Resultados do teste estatístico de Kruskal-Wallis aplicado nos resultados da avaliação sensorial para os atributos: aparência Global, Aroma, Sabor e textura.	34
Tabela 5 – Resultado do tratamento estatístico pelo teste de Kruskal-Wallis para análise de preferência para as formulações de sobremesas lácteas utilizando diferentes concentrações de soro de leite.	35
Tabela 6 – Tratamento estatístico pelo teste de Kruskal-Wallis para análise de Intenção de compra das sobremesas lácteas desenvolvidas com diferentes concentrações de soro de leite.....	37
Tabela 7 – Resultados dos parâmetros físico-químicos da sobremesa láctea.....	37
Tabela 8 – Resultados da análise de cor das sobremesas lácteas.....	40
Tabela 9 – Parâmetros físico-químicos do preparado de mirtilo.	55
Tabela 10 – Parâmetros sensoriais do preparado de mirtilo	55
Tabela 11 – Parâmetros microbiológicos do preparado de mirtilo.....	55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama de cores para análise no colorímetro.....	21
Figura 2 – Fluxograma da obtenção do soro de leite.	24
Figura 3 – Fluxograma de elaboração da sobremesa.....	25
Figura 4 – Teste de preferência para as formulações de sobremesas lácteas utilizando diferentes concentrações de soro.	35
Figura 5 – Intenção de compras das sobremesas lácteas desenvolvidas com diferentes concentrações de soro.	36

1 INTRODUÇÃO

Existe no mercado uma diversa gama de produtos lácteos, como uma série de bebidas lácteas com o enriquecimento de vitaminas, minerais e ômega, além de leites para pessoas que não conseguem digerir a lactose (PACHECO et al., 2012).

Com o decorrer dos anos, as sobremesas lácteas prontas para o consumo ganharam maior destaque e novos adeptos, devido a pouca disponibilidade de tempo, maior diversidade de sabores e a preocupação com o bem-estar e com a saúde (NIKAEDO; AMARAL; PENNA, 2004). Observa-se, também, o interesse em produtos com baixos teores de gordura e valor energético. A adição do soro de leite na sobremesa é uma alternativa para que o produto tenha uma redução na gordura, pois assim o mesmo mantém as características do produto tais como as de textura, aroma, sabor e aparência (GONZÁLEZ-TOMÁS et al., 2008).

O subproduto obtido da fabricação de queijo, denominado soro de leite, é uma mistura de proteínas, sais minerais e lactose, sendo rico em aminoácidos essenciais e vitaminas (FLORÊNCIO et al., 2008), dentre as quais se destacam as beta – lactoglobulina, as alfa – lactoalbumina, a albumina do soro bovino, as imunoglobulinas e os glicomacropéptídeos.

As proteínas do soro apresentam características muito interessantes para a utilização na indústria de alimentos como maior solubilidade, formação de espuma, emulsificação, gelatinização, capacidade de reter água e também possuem um excelente valor nutricional (LIZARRAGA et al., 2006).

Nos últimos anos, as sobremesas lácteas prontas para consumo têm apresentado importante crescimento devido a sua praticidade e também o baixo teor de gordura ou até mesmo sem a mesma, em resposta à crescente demanda dos consumidores a este produto (GONZÁLEZ-TOMÁS et al., 2008).

O mirtilo é a fruta do mirtilheiro, que é membro da família *Ericaceae*, à qual pertence o gênero *Vaccinium* (RASEIRA; ANTUNES, 2004), tendo sua origem em algumas regiões da Europa e na América do Norte, e sua produção mundial concentra-se principalmente nos Estados Unidos e Canadá (STRIK, 2005). Contudo, o cultivo do mirtilo (*Vaccinium* spp.) está em constante crescimento, e vem se expandindo para países como Chile, Argentina, Uruguai e Brasil (BAÑADOS, 2006).

A composição nutricional do mirtilo pode variar em função da cultivar, práticas culturais, da fertilidade do solo, da época do ano, do grau de maturação e

disponibilidade hídrica do solo entre outros (SOUSA et al., 2007). É caracterizado por apresentar baixo teor de lipídeos, proteínas e valor calórico (VIAN, 2011).

Desta maneira, o produto resultante da junção do soro de leite com o mirtilo combinará algumas propriedades interessantes do ponto de vista nutricional, com alto teor proteico, contemplando aminoácidos essenciais e baixo percentual lipídico.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma sobremesa láctea aerada com aproveitamento de soro de leite e utilização de preparado de mirtilo para saborização.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver três diferentes formulações da sobremesa láctea adicionada de soro de leite;
- Avaliar microbiologicamente o produto desenvolvido de acordo com as análises preconizadas pela RDC nº 12 de 2001;
- Avaliar sensorialmente o produto para verificação de sua aceitação entre provadores não treinados;
- Caracterizar por meio de parâmetros físico-químicos a sobremesa láctea desenvolvida a fim de conhecer seu valor nutricional.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 LEITE

“Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda” (BRASIL, 2011).

O leite é composto de 87,5% de água, 13,0% de sólidos totais, 3,9% de gordura, 3,4% de proteínas, 4,8% de lactose e 0,8% de minerais como cálcio e ferro, vitaminas, entre outros. Pode haver uma variação, dependendo da espécie leiteira (GRADELLA, 2008).

O Brasil é o quinto maior produtor de leite do mundo e cresce a uma taxa anual de 4,2%, com 31 bilhões de litros de leite no ano de 2011 (FAO, 2013). Pelo faturamento de alguns produtos da indústria brasileira de alimentos na última década, pode-se avaliar a importância relativa do produto lácteo no contexto do agronegócio nacional (EMBRAPA, 2012).

O leite também desempenha um papel social, gerando empregos e renda para diversas propriedades que sobrevivem da exploração do leite, gerando aproximadamente 3,6 milhões de empregos (PACHECO et al., 2012).

O Paraná é o terceiro maior produtor, com 11,8% da produção do país ficando atrás dos estados de Minas Gerais com 27,2% do total produzido e do Rio Grande do Sul, com 12,0%. Esses valores representam juntos, cerca de 16.450.000 milhões de litros de leite durante o ano de 2011 (SEAB, 2012).

A região sudoeste do Paraná, à qual pertencem 42 municípios, produz quase 998,8 milhões de litros de leite por ano, conforme informações do VBP (Valor Bruto da Produção), divulgado pelo Deral (Departamento de Economia Rural) (SEAB, 2012).

A alta produção leiteira resulta de uma forte seleção genética realizado no decorrer dos anos por colonizadores holandeses e alemães, fazendo referência em genética leiteira, especialmente da raça holandesa, trazendo a atenção e os investimentos de criadores de todo o Brasil que procuram melhorar a genética dos próprios rebanhos (SEAB, 2012).

Um dos principais produtos derivados do leite é o queijo. Os queijos sob inspeção federal são produzidos em 23 dos 27 estados brasileiros, sendo 58% na região Sudeste e 23% na região Sul. Minas Gerais é o maior produtor de queijos do Brasil com participação de 45%, seguido pelo Paraná com 13%, e São Paulo com 8%. O tipo de queijo mais produzido no Brasil é o mussarela com participação na produção total de 29%. Os tipos mussarela, Minas, prato e requeijão representam 68% da produção (SEBRAE, 2008).

4.2 SORO DE LEITE

O soro de leite é obtido da fabricação do queijo e contém um valor alto de matéria orgânica, o que pode acarretar em graves problemas se descartado inadequadamente. Devido a isso, o mesmo vem sendo reaproveitado para melhorar a economia dos laticínios e também diminuir os impactos ambientais (BIEGER; RINALDI, 2009).

Para Pacheco et al. (2005) e Chaves, Callegaro e Silva (2010) aproximadamente 95% do volume de leite utilizado para a fabricação do queijo, acaba gerando soro, ou seja, se são utilizados 1000 L, desses, 950 L são soro. O mesmo contém proteínas solúveis, metade dos sólidos totais do leite, além de sais e lactose. A composição e o tipo de soro de leite dependem inicialmente do tipo de queijo fabricado e da forma que o mesmo é produzido, ou seja, o tipo de processamento que o mesmo sofre (SILVEIRA; ABREU, 2003).

A composição do soro de leite é de aproximadamente 93% de água, 0,3% de gordura, 5% de lactose, 0,2% de ácido láctico e 0,8% de proteínas. Em relação às proteínas, 50% são de β -lactoglobulina, 25% são de α -lactoalbumina e 25% de outros tipos de proteína (FITZSIMONS et al., 2006).

De acordo com Silva e Castro (2006) aproximadamente 89% dos laticínios localizados na Zona da Mata mineira fazem o reaproveitamento do soro, destinando o mesmo para a produção de alimentos, como por exemplo, a produção de soro de leite em pó, em sobremesas lácteas, sorvetes, produtos cárneos, panificados, doces, aperitivos e bebidas, para venda externa ou ainda para alimentação dos animais. Para Zavareze et al. (2010), uma das maneiras para que o impacto ambiental seja

menor é fazer esse aproveitamento e transformar o soro em novos produtos com valor agregado.

O primeiro tratamento do soro deve ser realizado na própria indústria, para que não ocorra o crescimento de micro-organismos indesejáveis, podendo estes serem a fermentação, a pasteurização, a concentração ou a centrifugação (ZINSLY et al., 2001; BASSETTI et al., 2003).

De acordo com Menezes (2011) o soro de leite pode ser obtido de três maneiras diferentes, sendo estas pela coagulação enzimática, a coagulação ácida e a separação física. A primeira forma resulta em um coágulo das caseínas, sendo matéria prima da produção de queijos, originando o soro “doce”. A segunda maneira consiste na precipitação ácida no pH isoelétrico, onde resulta na caseína isoelétrica que se transforma em caseinatos, originando o soro “ácido”. Já a terceira forma consiste na separação das micelas de caseína através de processos como a microfiltração, que dá origem às proteínas do soro e ao concentrado de micelas, na forma de isolado proteico e concentrado respectivamente.

O soro pode ser adicionado em vários produtos alimentícios, isso vai variar se o mesmo é soro ácido ou doce. O soro ácido, de acordo com Pelegrini e Carrasqueira, (2008) tem sua utilização principalmente como realçador de sabor de molhos para saladas, emulsificante, retentor de água e fonte de cálcio. Já o soro doce é mais utilizado em salgadinhos, sobremesas lácteas, panificados e sorvetes.

De acordo com Viotto e Machado (2007) este pode ser utilizado ainda como ricotas, doce de leite e bebidas lácteas entre outros, devido as suas propriedades funcionais e o alto valor nutricional, conferindo ótimos aromas a estes produtos.

Além destas propriedades o soro de leite apresenta como subproduto, propriedades tecnológicas. Em forma de pó, intensifica o desenvolvimento de cor durante a reação de Maillard em produtos cárneos embutidos (DAGUER; ASSIS; BERSOT, 2010), em pães e bolos aumenta o seu volume, atuando como anti-aglutinantes misturas secas (ZAVAREZE; MORAES; SALASMELLADO, 2010). Já em sorvetes e sobremesas lácteas, este forma espumas estáveis e aumenta a aeração do produto (ANTUNES, 2003; KRÜGER et al., 2008; CALDEIRA et al., 2010) além de melhorar a textura de doces de leite (VIOTTO; MACHADO, 2007).

Conforme Antunes, Cazetto e Bolini (2004) o soro, em sua forma de concentrado proteico, atua como substituto de gordura em produtos dietéticos, como

alimentos infantis, dietas enterais, bebidas para atletas, panificados e produtos lácteos.

O soro de leite pode ser aplicado e utilizado como ingrediente em tantos tipos de alimento, devido a sua fácil adaptação e flexibilidade (PENNA; ALMEIDA; OLIVEIRA, 2009).

4.3 MIRTILO

O mirtilo (*Vaccinium sp.*) é uma espécie frutífera pertencente à família *Ericaceae*. Faz parte do grupo das pequenas frutas, junto com a amora, morango, framboesa e fisalis, e é conhecido como *blueberry*, em inglês, e *arándano*, em espanhol (FACHINELLO, 2008). É originário de algumas regiões da Europa e América do Norte, onde é muito apreciado por seu sabor exótico, pelo valor econômico e por seus poderes medicinais como "fonte de longevidade", devendo-se especialmente ao alto conteúdo de antocianinas que são pigmentos de cor azul púrpura (ANTUNES; MADAIL, 2007).

As antocianinas, que fazem parte da classe dos flavonóides, são pigmentos naturais, responsáveis por uma variedade de cores atrativas das frutas, flores e folhas, que variam do vermelho ao azul (CAO; WU; PRIOR, 2002).

O mirtilo destaca-se com uma boa atividade antioxidante e isso é decorrente dos compostos naturais presentes na mesma, (antocianinas) que proporcionam a competência de doar elétrons estabilizando os radicais livres (PRIOR, 2003; WANG; CAO; PRIOR, 1997; BRAVO, 1988). Devido ao elevado poder antioxidante, esses compostos exercem atividades biológicas e funções sobre a saúde, como, na prevenção de doenças crônicas, incluindo o câncer, doenças cardiovasculares, aterosclerose e o diabetes (CAO; WU; PRIOR, 2002).

Os benefícios à saúde das antocianinas, no entanto, variam de acordo com produto, tipo de formulação e das condições de processamento (SARNI et al., 1995; GRADINARU et al., 2003; CEMEROGLU et al., 2006; WANG; XU, 2007; CISSE et al., 2009; KECHINSKI et al., 2010).

De acordo com Payne (2005), o mirtilo tem propriedades como disponibilidade e versatilidade que favorecem a grande variedade de utilizações e

formulações de alimentos, oferecendo apelo visual aos produtos favorecendo o seu consumo.

Nos Estados Unidos, onde o mirtilo tem um cultivo mais antigo, existem vários produtos já elaborados, dentre os quais, geleias, refrigerantes, coberturas, sucos, sorvetes, cereais, néctares e pães. No Brasil, o mirtilo é uma cultura recente e os principais produtos elaborados são geleias, iogurtes, sorvetes, recheios e coberturas (KUCK, 2012; VENTURINI, 2010).

4.4 SOBREMESA LÁCTEA

A elaboração de sobremesas lácteas de fácil preparo vem crescendo nas últimas décadas. O uso de novos ingredientes proporcionou os mesmos sabores diferenciados, maior valor nutritivo, melhor estabilidade e conservação, sendo produzidas em grande escala industrial (KUCK, 2012).

A sobremesa é classificada de acordo com a legislação como um alimento semi-pronto, isto é, alimentos preparados, que não necessitam da adição de outro(s) ingrediente(s), para o consumo, podendo ter a necessidade de apenas aquecimento ou cozimento (BRASIL, 2005).

As sobremesas com a adição do soro do leite têm conquistado espaço no mercado, devido às características, tanto sensoriais como nutricionais, que são acrescentadas no produto como aparência, cor, sabor e textura diferenciadas (GONZÁLEZ-TOMÁS et al., 2008).

A composição das sobremesas modifica-se principalmente quanto aos ingredientes e suas concentrações e também com a forma de preparo (ZIEGLER; AUGUSTO, 2006). São obtidas através da junção do leite, juntamente com a ação de geleificantes para que possam adquirir uma consistência semi sólida, sendo que a estabilidade do mesmo irá depender da tecnologia de fabricação, das características do produto e da forma de armazenamento sob refrigeração (NUNES et al. 1998).

Estas sobremesas podem ser adicionadas de sacarose, aroma e corantes, variando conforme os ingredientes, o conteúdo de gordura do leite, o aroma e corante, a concentração dos geleificantes ou espessantes e as interações cruzadas

irão causar diferenças nas propriedades sensorias e físicas, modificando a aceitabilidade dos consumidores (TÁRREGA; COSTELL, 2007).

Conforme Nikaedo, Amaral e Penna (2004) o uso de novos ingredientes e de novas tecnologias aplicadas durante o processamento nas indústrias de laticínios, vem alterando e proporcionando novas formas de consumo de sobremesas lácteas, permitindo maior diversidade de sabores, maior valor nutritivo e maior digestibilidade (TÁRREGA; COSTELL, 2007).

Os produtos aerados vêm se tornando cada vez mais importantes para a indústria de alimentos, pois além de reduzir a densidade, provocam mudanças na textura e na reologia do produto, facilitam a dispersão de aromas e alteram a aparência, a digestibilidade e a vida-de-prateleira devido à porosidade, e pode aumentar a reação de oxidação (CAMPBELL; MOUGEOT, 1999; VIEIRA, 2011).

As sobremesas lácteas aeradas ao longo dos anos vêm demonstrando um grande destaque no mercado, devido à mudança do comportamento do consumidor que tem buscado alimentos mais saudáveis e leves (PIRES, 2004). Embora a sobremesa aerada não tenha uma definição técnica, a mesma é um produto com uma estrutura de espuma estável, que é formada devido à incorporação do ar na massa, com a presença de estabilizantes e agentes aerantes (FOLEGATTI, 2001).

A espuma estável de uma sobremesa aerada é formada por meio da incorporação do ar em um produto contendo água. Ao adicionarmos um emulsificante a este, o mesmo irá saturar a superfície do líquido e, por consequência, reduzir a tensão superficial do produto. Assim, as bolhas de ar irão penetrar mais facilmente, juntamente com a agitação. As moléculas do emulsificante terão dentro da mistura líquida sua porção lipofílica orientada para as bolhas de ar e a porção hidrofílica orientada externamente para o meio contínuo, que é a água. Desta maneira, a estabilidade da espuma será melhor e garantirá uma maior aeração interna do produto (SANTOS, 2008).

Os emulsificantes, proteínas (do leite e de soja) e clara do ovo, são frequentemente usadas como agentes aerantes. No entanto, estes produtos podem apresentar sensibilidade ao calor, a ácidos e à gordura, são potencialmente alergênicos e podem ser derivados do óleo de palma ou de fontes animais (WACKER, 2013).

A produção das sobremesas lácteas aeradas industrialmente é bastante delicada, pois exige um conhecimento mais amplo sobre a estabilidade e formação

da espuma, a forma e o uso dos ingredientes funcionais (estabilizantes e emulsionantes) e a forma com que os mesmos interagem e interferem nas propriedades e nos parâmetros que darão origem ao produto (PIRES, 2004).

4.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DE ALIMENTOS

Os alimentos de maneira geral apresentam características próprias, que lhes conferem aparência, sabor, aroma, cor, textura e, a princípio, contribuem para a escolha, a aceitabilidade deste alimento que denotam, também, sua qualidade nutricional e microbiana (PORTAL EDUCAÇÃO, 2013).

Dentre as características gerais de um alimento encontram-se as características físicas (densidade, textura, cor, viscosidade) e as físico-químicas (pH, acidez titulável, umidade, atividade de água, lipídeos, proteínas, carboidratos, cinzas). O atributo cor, uma das principais características físicas, pode ser definido como a distribuição de energia da luz transmitida ou refletida por um alimento. A mesma pode ser distribuída em espectro eletromagnético contínuo que pode ser medido (JIMÉNEZ; GUTIÉRREZ, 2001).

A determinação da cor pode ser feita de modo visual ou com o auxílio de algum instrumento de medida (colorímetro ou espectrofotômetro). Embora a forma visual seja adequada, podem ocorrer alguns fatores como a iluminação que acabam por tornar esse resultado variável. Assim León et al. (2006) recomenda que a análise de cor seja realizada através do método instrumental com o auxílio de colorímetros.

Através do método instrumental, podemos obter três valores representados no diagrama tridimensional, representado na Figura 1, podendo definir a coloração do produto. Conforme a *Commission Internationale d'Eclairage* que em 1976, constatou que a escala de cor pode ser obtida através de L^* , a^* e b^* . Onde L^* varia de 0 a 100, sendo que o valor máximo 100 representa a cor branca, e o mínimo 0 representa a coloração preta. Já os eixos a^* e b^* não representam limites específicos, mas uma variação na cor. Sendo que a coordenada a^* varia do vermelho ($+a^*$) ao verde ($-a^*$), e a b^* do amarelo ($+b^*$) ao azul ($-b^*$) (HUNTERLAB, 1996; BAKKER; RIDLE; TIMBERLAKE, 1986). Sabendo que conforme os valores de a^* e b^* aumentam, a saturação da cor também aumenta (MINOLTA, 1994).

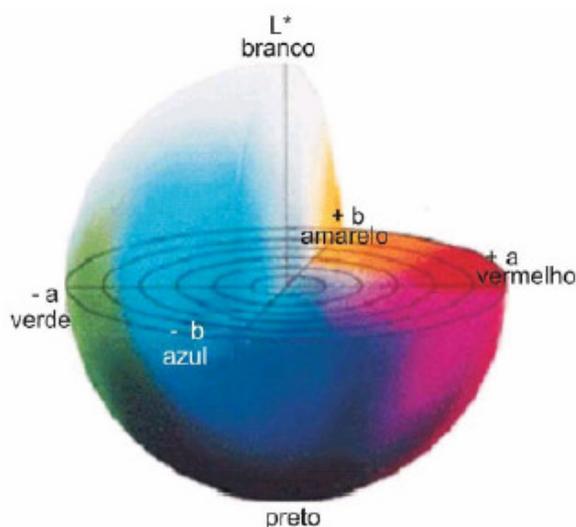


Figura 1 – Diagrama de cores para análise no colorímetro.
Fonte: (MINOLTA, 1994).

Das características físico-químicas, os teores de lipídeos, proteína e carboidratos são necessariamente utilizados para determinação do valor energético do produto e neste sentido são considerados importantes do ponto de vista nutricional.

Os lipídeos correspondem, de acordo com Burton (1979), a matérias graxas com alto teor calórico, sendo componentes essenciais no processamento dos alimentos, além de auxiliarem na absorção das vitaminas A, D, E, e K.

Conforme Santos et al. (2013), estes podem ser divididos em ácidos graxos insaturados, ácidos graxos saturados e ácidos graxos trans. Os primeiros são benéficos à saúde, pois fornecem ômega 3, 6 e 9, ajudam a reduzir o colesterol ruim e melhoram a circulação sanguínea, sendo encontrados nos óleos vegetais, em sua maioria. Já os saturados não trazem benefícios à saúde, pois aumentam o colesterol ruim e diminuem o bom, estão em temperatura ambiente na forma sólida e são encontrados em carnes gordas, manteiga, alguns queijos, dentre outros. Os ácidos graxos trans também trazem malefícios à saúde, de certa forma até piores que os saturados, com a diferença de que os mesmos tem a origem industrial, estando presentes em chocolates, biscoitos, cremes, pães, margarinas e sorvetes.

As proteínas, por sua vez, podem ser de origem animal ou vegetal, onde a primeira fonte é rica em aminoácidos essenciais. As mesmas são de grande importância em um produto, devido às funções que desempenha em nosso organismo como a construção e manutenção dos tecidos e órgãos, além de atuar

como catalisadores, reguladores do metabolismo e no sistema imunológico, combatendo doenças (FOGAÇA, 2013).

Os carboidratos, de acordo com Oetterer, Regitano-d'Arce e Spoto (2006), estão presentes na natureza de forma abundante, podendo ser obtidos de várias fontes renováveis. Atuam como fonte energética, auxiliando no sabor (doçura), nas reações de escurecimento (reação de Maillard), ajudando na fixação de aromas, controladores da atividade da água, acelerador de processos fermentativos e também com agentes modificadores da textura dos alimentos.

Nota-se que vem aumentando o consumo de alimentos suplementados, nos últimos anos, com ênfase em maior teor protéico e menor valor calórico de forma a trazer maiores benefícios para a saúde. Assim o desenvolvimento da sobremesa adicionada com soro de leite, deve instigar o consumidor ao seu consumo, ligando ao benefício da ingestão da mesma ao organismo.

5 METODOLOGIA

5.1 MATÉRIA-PRIMA

Os ingredientes utilizados para a elaboração da sobremesa aerada de soro de leite sabor mirtilo, foram: soro de leite, preparado da polpa da fruta de mirtilo, sacarose, gelatina sem sabor e leite.

A sacarose, a gelatina e o leite foram adquiridos no comércio varejista do Município de Francisco Beltrão-PR. O preparado da polpa de mirtilo foi fornecido por duas empresas especializadas na preparação de polpa de frutas. O soro de leite foi obtido a partir do leite desnatado, no Laboratório de Leites e Derivados da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Francisco Beltrão.

5.1.1 PROCESSO DE OBTENÇÃO DO SORO

O soro de leite utilizado para o desenvolvimento da sobremesa foi obtido a partir da coagulação enzimática do leite pasteurizado desnatado, através da adição de 0,9 mL/L de coalho (Chr. Hansen®, Valinhos, SP, Brasil), e 0,4 mL/L de uma solução de cloreto de cálcio 40%, e posterior incubação a 37°C durante 40 min. O soro foi coletado após a ruptura e drenagem da coalhada e esta apresentado na Figura 2 (FURTADO; NETO, 1994).

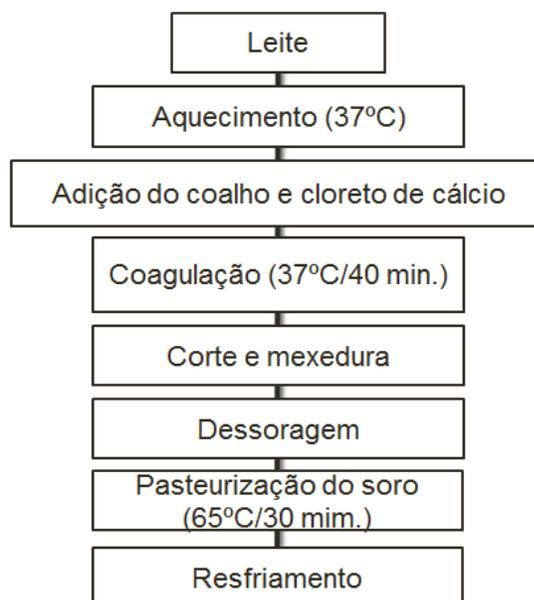


Figura 2 – Fluxograma da obtenção do soro de leite.
Fonte: Autoria própria.

5.2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA SOBREMESA

A sobremesa láctea aerada foi produzida no Laboratório de Leites e Derivados do curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Francisco Beltrão.

Foram elaboradas três formulações de sobremesa láctea, que foram definidas considerando a adição de soro de leite em diferentes proporções, sendo F_1 : produzida com 50% de soro e 31% de leite; F_2 : com 60% de soro e 21% de leite e F_3 com 81% de soro de leite e 0% de leite. O preparado de mirtilo foi adicionado no recipiente de armazenamento primeiro, após a sobremesa láctea, formando desta maneira duas camadas, uma com o preparado de mirtilo mais ao fundo e outra com a sobremesa. As formulações estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Formulações das sobremesas lácteas.

Ingredientes	Formulações		
	F_1	F_2	F_3
Soro de leite	50,00%	60,00%	81,00%
Leite UHT desnatado	31,00%	21,00%	0,00%
Sacarose	18,00%	18,00%	18,00%
Gelatina sem sabor	1,00%	1,00%	1,00%

Para melhor demonstrar o processo de preparação da sobremesa, apresenta-se um fluxograma (Figura 3).

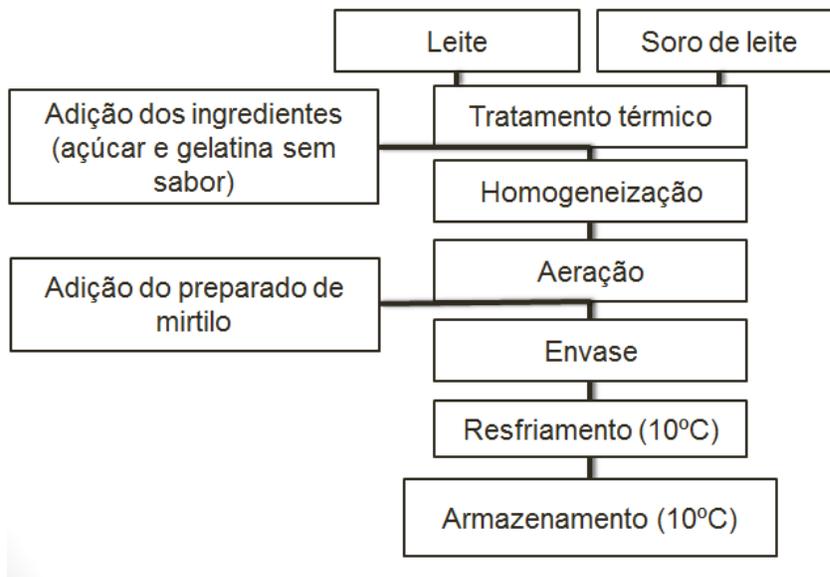


Figura 3– Fluxograma de elaboração da sobremesa.
Fonte: Adaptado de Vieira (2011).

Após a obtenção do soro de leite, este, juntamente com o leite foram submetidos a um tratamento térmico (65°C/ 15 minutos). Posteriormente ao tratamento térmico, adicionou-se o açúcar e a gelatina (previamente preparada conforme recomendações do fabricante) os quais foram homogeneizados com posterior aeração por turbólise por 10 minutos. Preparada a sobremesa, adicionou-se 8% de polpa de mirtilo no fundo da embalagem, seguindo ao envase da sobremesa, resfriamento e armazenamento a 10°C.

5.3 AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA SOBREMESA DESENVOLVIDA

Utilizou-se como parâmetro para realização das análises microbiológicas o sugerido pela legislação RDC nº 12 do ano de 2001 considerando a sobremesa láctea. As análises consideradas pela Legislação são *Bacillus cereus*, Coliformes termotolerantes, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella sp.*.

5.3.1 PREPARO DA AMOSTRA PARA REALIZAÇÃO DAS ANÁLISES

Para a realização das análises microbiológicas procedeu-se a preparação da amostra mediante diluição da mesma. Foram pesados 25 g da sobremesa e adicionados 225 mL de água peptonada 0,1%, homogeneizando por, aproximadamente 60 segundos no saco de "*stomacher*" (diluição 10^{-1}).

5.3.2 *BACILLUS CEREUS*

Após a etapa de diluição foi realizada a incubação sobre a superfície seca do ágar Mannitol Egg Yolk Polymyxin (MYP) com 0,1 mL da diluição inicial, fazendo na diluição 10^{-1} e 10^{-2} . Com o auxílio da alça de Drigalski, o inóculo foi espalhado cuidadosamente por toda a superfície do meio até completa absorção. As mesmas foram realizadas em triplicata. As placas foram incubadas invertidas a 30°C por 24 horas. Após este período foi realizada a leitura da mesma. Ocorrendo a contagem, foram realizados os testes bioquímicos, que consiste na seleção de, no mínimo, cinco colônias típicas, as quais foram estriadas sobre a superfície do ágar sangue de carneiro, de maneira a permitir uma boa interpretação da reação de hemólise. Estas foram incubadas a 30°C por 24 horas. Depois foram expressos os resultados em NMP/G (SILVA, 2007).

5.3.3 COLIFORMES TERMOTOLERANTES

Foi transferido 1 mL da suspensão inicial para tubos contendo Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), dando sequência à diluição 10^{-1} . Com auxílio de tubos de diluição com 9 mL de água peptonada 0,1%, foi elaborada a diluição 10^{-2} sempre em triplicata. Na sequência, os mesmos foram incubados a 35°C por 24 horas e quando observada a confirmação pela presença de gás, foram coletadas alçadas de cada tubo suspeito e transferidas para tubos de Caldo Verde Brillante Bile 2% (VB) e Caldo *E. coli* (EC) que foram incubados a 35°C por 24 horas e a 45°C por 24 horas. Após este período se houve produção de gás no caldo VB, o teste é definido como positivo para coliformes totais e produzindo gás no caldo EC, é identificado como positivo para coliformes termotolerantes. Os resultados foram expressos em NMP/g (SILVA, 2007).

5.3.4 *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

A partir da diluição 10^{-1} foram transferidos 0,1 mL da amostra para cada uma das placas, contendo Ágar Baird-Parker (BP). O mesmo foi realizado para a diluição 10^{-2} . Com o auxílio de alça de Drigalski, o inóculo foi espalhado cuidadosamente por toda a superfície do meio até completa absorção e foram posteriormente incubadas invertidas a 35°C por 48 horas.

Após este período foram selecionadas para confirmação 5 colônias típicas ou atípicas, se estiverem presentes. As mesmas foram transferidas para o caldo BHI e incubadas a 37°C por 24 horas. Após este período coletou-se 0,1 mL de cada cultura em tubos de ensaio, juntamente com 0,3 mL de plasma de coelho, sendo estes incubados a 37°C de 4 a 6 horas. Foram considerados como positivos os testes nos quais o coágulo ocupou mais da metade do volume original (SILVA, 2007).

5.3.5 *SALMONELLA*

Após a diluição, a amostra foi incubada em estufa a 37°C por 18 horas. Após este período, foram pipetadas alíquotas de 0,1 mL da amostra pré-enriquecidas para tubos contendo 10 mL de caldo Rappaport Vassiliadis. Os mesmos foram incubados a 41,5°C por 24 horas, e outra alíquota de 1 mL transferida para tubos contendo 10 mL de caldo Tetrionato Muller-Kauffmann Novobiocina e incubados a 37°C por 24 horas. Passado o período inocular, com a ajuda de uma alça sobre a superfície do Ágar Xilose Lisina (XLD), possibilitando que sejam obtidas colônias bem isoladas, o mesmo foi realizado com o Ágar AVB.

Após a incubação por 24 horas, foram examinadas ambas as placas determinando a presença de colônias típicas de Salmonella e colônias atípicas. Para a confirmação, foi coletada, no mínimo, uma colônia considerada típica ou com suspeita e, em seguida, esta foi estriada com auxílio da alça as colônias, sendo dispostas na superfície das placas de ágar nutriente pré-secado, as mesmas foram incubadas a 37°C por 24 horas.

Ocorrendo a confirmação das colônias, efetuaram-se os testes de confirmação bioquímica (Ágar TSI; Ágar uréia; Meio de descarboxilação de L-Lisina;

Meio para reação de Indol; Detecção de β – Galactosidase e meio para a reação (VP) - Voges-Proskauer), e sorológica (detecção dos antígenos somáticos e dos flagelares), do contrário não foram necessárias à realização dos testes (SILVA, 2007).

5.4 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial do produto foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da UTFPR, Câmpus Francisco Beltrão, através de Testes de Aceitação, utilizando escala hedônica de 9 pontos para os atributos aparência, odor, sabor, textura e impressão global, Intenção de Compra com escala de 5 pontos e foi realizado também o teste de preferência por ordenação, onde foi solicitado aos julgadores que atribuísem notas de 1 a 3 para as amostras de acordo com sua preferência, sendo 1 para a mais preferida, 2 para a segunda amostra na ordem de sua preferência e 3 para a última (ficha disponível no Apêndice A) adaptado de Toledo et al. (2010).

Foi realizada a análise sensorial com 100 julgadores não treinados composta por acadêmicos dos cursos de Engenharia Ambiental, Licenciatura em Informática, Engenharia Química e Tecnologia em Alimentos, professores e colaboradores da instituição.

5.5 AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

5.5.1 DETERMINAÇÃO DO PH

Foram pesados 10 g da amostra de sobremesa láctea em um béquer, fazendo a diluição com auxílio de 100 mL de água. Foi agitado o conteúdo até que as partículas ficassem uniformemente suspensas. Em seguida foi utilizado o pHmetro para a realização da medida do pH (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

5.5.2 DETERMINAÇÃO DE ACIDEZ

Foram pesados 3 g da amostra que foram transferidos para um frasco Erlenmeyer de 125 mL com o auxílio de 50 mL de água. Adicionou-se 2 gotas da solução fenolftaleína e titulou-se com solução de hidróxido de sódio 0,1 M, até coloração rósea (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

5.5.3 DETERMINAÇÃO DE ATIVIDADE DE ÁGUA

A atividade de água foi determinada no medidor de atividade de água Aqualab Lite Decagon, série AL1437, à temperatura ambiente.

5.5.4 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE LIPÍDIOS

Foram pesados 5 g da amostra em um béquer de 500 mL, adicionando, sob agitação com bastão de vidro, 50 mL de água destilada fervente e na sequência 60 mL de HCl 8N (2:1), cobrindo o mesmo com vidro de relógio e aquecendo em chapa elétrica e fervendo por 15 minutos, suavemente. Após fazer a lavagem do vidro de relógio com 100 mL de água destilada e recolhendo no béquer, foi realizado a filtração do digerido em papel filtro, lavando o béquer 3 vezes com pequenas porções de água (até remover todo material do béquer) até a ausência de cloreto. Para isto, pegou-se uma porção do filtrado e adicionou-se uma porção de nitrato de prata 0,1 N. Transferiu-se o papel filtro com o material retido para um cartucho de extração, cobrindo com algodão desengordurado e colocou-se em um béquer utilizado para a digestão, o qual secou-se em estufa a 105°C, por 6 horas. Após transferiu-se o cartucho, com resíduo, para o extrator de Soxhlet, conectando o balão previamente tarado a 105°C. Posteriormente lavou-se o béquer de secagem do cartucho, com 3 porções de 50 mL de éter de petróleo, transferindo-as para o extrator Soxhlet para extração por 4 horas a 45°C mais 2 horas a 65°C. Depois do processo de extração removeu-se o solvente em rota evaporador e colocou-se o balão por uma hora em estufa a 105°C e após seu esfriamento em dessecador realizou-se a pesagem do mesmo (AOAC, 1984).

5.5.5 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE / EXTRATO SECO TOTAL (EST)

Foram pesados 5 g da amostra em cápsula de porcelana, previamente tarada e adicionou-se 10 g de areia purificada. Foram aquecidos até peso constante, em estufa a 105°C e, após resfriamento em dessecador, efetuou-se a pesagem (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

5.5.5.1 Purificação da areia

Para purificar a areia, foi pesado 1 kg da mesma, passando por peneira comum e em seguida por peneira com abertura de 0,85 mm, transferindo-a para um béquer de 4000 mL, lavando-a várias vezes com água para fazer a retirada dos resíduos pequenos e leves. Após a retirada dos resíduos, adicionou 1000 mL de ácido clorídrico (1:1), na capela de exaustão, deixando em contato com a areia por 90 minutos, agitando ocasionalmente com um bastão de vidro. Depois do tempo citado a solução ácida foi retirada e a areia lavada com água até não ocorrer reação com cloreto (teste, colocando aproximadamente 20 mL de água de lavagem em béquer de 100 mL e adicione 5 gotas de solução de nitrato de prata). Após a etapa colocou-se a areia em uma capsula de porcelana colocada na estufa inicialmente a 105°C e em seguida na mufla a 550°C por 2 horas (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

5.5.6 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE CINZAS

Pesaram-se 5 g da amostra em cadinho, previamente incinerado em mufla a 550°C, a qual foi resfriada em dessecador até a temperatura ambiente e pesada. Os cadinhos foram resfriados no dessecador e posteriormente pesados (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

5.5.7 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE PROTEÍNAS

Pesou-se em triplicata, em papel manteiga, 0,500 g de amostra e colocou-se em tubos de digestão, adicionando-se em cada tubo 5,0 mL de peróxido de hidrogênio, 10,0 mL de ácido sulfúrico e 0,7 mL de mistura de digestão. Após,

colocou-se os tubos no bloco digestor mantendo-se a temperatura de 150°C por meia hora até evaporar a água, aumentando gradativamente a temperatura até 375°C. Após o clareamento da amostra, manteve-se o aquecimento por mais 2 horas, esfriou-se e adicionou-se 50 mL de água destilada para a etapa de destilação. Os tubos foram levados ao destilador e neutralizou-se com 10 mL de NaOH, recolhendo o nitrogênio destilado em um Erlenmeyer contendo 5 mL de ácido bórico 4% e duas gotas do indicador para proteínas. Após, titulou-se a solução com ácido clorídrico 0,1 mol/L (TEDESCO et al., 1995).

5.5.8 DETERMINAÇÃO DE CARBOIDRATOS TOTAIS

A análise de determinação de carboidratos totais deu-se conforme a metodologia da AOAC (1997), onde se somou a média da umidade, proteínas, cinzas e lipídeos e descontado de 100.

5.5.9 DETERMINAÇÃO DE SÓLIDOS SOLÚVEIS

A análise de determinação de sólidos solúveis foi realizada conforme a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008), utilizando-se um refratômetro portátil modelo RHB - 82. Após a calibração do refratômetro para a leitura com água destilada, seguiu-se com a transferência de uma pequena porção da amostra para o prisma do refratômetro, fazendo a leitura na escala dos graus Brix.

5.5.10 VALOR CALÓRICO

O valor energético foi obtido através da somatória dos teores de carboidratos e proteínas multiplicados por 4 e de lipídios multiplicado por 9, de acordo com os coeficientes de Atwater (TAGLE, 1981).

5.6 ANÁLISE FÍSICA - DETERMINAÇÃO DE COR

Na determinação da cor foi utilizado o método instrumental e foram feitas as leituras (3 repetições) utilizando-se um Colorímetro portátil Minolta CR 400, que

realiza medidas numa área de leitura de 8mm. O colorímetro forneceu diretamente os valores de L^* que indica a luminosidade do branco (100) ao preto (0), a^* que indica o eixo da cromaticidade do verde (-) ao vermelho (+) e o eixo b^* que indica a cromaticidade do azul (-) ao amarelo (+). Foram determinados, também os valores de C^* (saturação de cor) e H^* (tonalidade), para isso fez-se cálculos matemáticos empregando-se as equações 1 e 2.

$$C^* ([a^{*2}+b^{*2}]^{1/2}) \quad (1)$$

$$H^* (\arctang [b^*/a^*]) \quad (2)$$

5.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a análise estatística dos resultados das análises de físico-químicas e físicas. Foi utilizado a análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade eo teste de Tukey, através do *software* Estatística, versão 7.0 (STATSOFT, 2004).

Para a análise estatística da análise sensorial, foi utilizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, que de acordo com Ferreira (2010) possui a mesma função da ANOVA, porém é utilizado quando as variâncias são bastante heterogêneas, não apresentando normalidade em sua conformação. O teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, verificar se as amostras possuem uma distribuição idêntica, indicando se existe diferença entre as mesmas.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados das análises microbiológicas (Tabela 2) apresentaram-se de acordo com o padrão estabelecido pela legislação, demonstrando o emprego de boas práticas de fabricação e higienização durante a manipulação e desenvolvimento das formulações. Não sendo encontrada qualquer forma de contaminação microbiológica, as amostras encontram-se aptas para o consumo humano sem expressar perigo para a saúde do consumidor e recomendadas para realização da análise sensorial.

Tabela 2 – Resultados da análise microbiológica.

Microorganismos	Unidade	Formulações			Especificação RDC 12/2001
		F1	F2	F3	
<i>Bacillus cereus</i>	UFC/g	< 1,0x10 ¹	< 1,0x10 ²	< 1,0x10 ²	< 1,0x10 ³
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	< 1,0x10 ²	< 1,0x10 ²	< 1,0x10 ²	< 1,0x10 ³
<i>Coliformes termotolerantes</i>	UFC/g	< 1,0x10 ¹	< 1,0x10 ¹	< 1,0x10 ¹	< 1,0x10 ²
<i>Salmonellasp</i>	25g	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

F₁: 50% de soro de leite e 31% de leite; F₂: 60% de soro de leite e 21% de leite e F₃ 81% de soro de leites e 0% de leite.

6.2 ANÁLISE SENSORIAL

Uma vez comprovada a inocuidade do produto desenvolvido mediante avaliação microbiológica, as amostras foram submetidas à avaliação sensorial, a fim de verificar a aceitação do produto desenvolvido.

As médias obtidas para cada atributo avaliado no teste de aceitação estão apresentadas na Tabela 3 e os resultados do tratamento estatístico pelo teste de Kruskal-Wallis estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 3 – Resultados da avaliação sensorial para os atributos avaliados

Formulação	Aparência global	Aroma	Sabor	Textura
F1	7,29 ± 1,23 a	6,87 ± 1,44 a	7,31 ± 1,18 a	6,62 ± 1,63 a
F2	7,21 ± 1,39 a	7,04 ± 1,52 a	7,24 ± 1,47 a	6,62 ± 1,61 a
F3	7,45 ± 1,38 a	6,78 ± 1,52 a	7,01 ± 1,72 a	7,19 ± 1,72 b

F₁: 50% de soro de leite e 31% de leite; F₂: 60% de soro de leite e 21% de leite e F₃ 81% de soro de leites e 0% de leite. Os resultados são média de 100 julgadores não treinados e letras diferentes na mesma coluna, indicam diferença estatística pelo teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 4 – Resultados do teste estatístico de Kruskal-Wallis aplicado nos resultados da avaliação sensorial para os atributos: aparência Global, Aroma, Sabor e textura.

Aparência global (p-valor: 0,3056)			
Comparações Múltiplas			
Fatores Comparados	Diferença Observada	Diferença Crítica	Diferença
426 – 517	2,32	29,36897	Não
426 – 739	16,91	29,36897	Não
517 – 739	14,59	29,36897	Não
Aroma (p-valor: 0,4067)			
Comparações Múltiplas			
Fatores Comparados	Diferença Observada	Diferença Crítica	Diferença
426 – 517	11,425	29,36897	Não
426 – 739	15,5	29,36897	Não
517 – 739	4,075	29,36897	Não
Sabor (p-valor: 0,6939)			
Comparações Múltiplas			
Fatores Comparados	Diferença Observada	Diferença Crítica	Diferença
426 – 517	0,84	29,36897	Não
426 – 739	9,24	29,36897	Não
517 – 739	8,4	29,36897	Não
Textura (p-valor: 0,0030)			
Comparações Múltiplas			
Fatores Comparados	Diferença Observada	Diferença Crítica	Diferença
426 – 517	0,28	29,36897	Não
426 – 739	35,395	29,36897	Sim
517 – 739	35,675	29,36897	Sim

F₁: 50% de soro de leite e 31% de leite; F₂: 60% de soro de leite e 21% de leite e F₃ 81% de soro de leites e 0% de leite.

Os resultados obtidos no tratamento estatístico indicaram não haver diferença significativa entre os atributos de aparência global, aroma e sabor, pois as mesmas não apresentaram diferenças.

Para o atributo textura houve diferença, onde a formulação F3 diferenciou-se das demais com diferença observada pelo teste estatístico de 35,395 com a amostra

426 e 35,675 com a amostra 517. Isso ocorreu, possivelmente pela maior proporção de soro de leite adicionada à formulação, atribuindo maior leveza à sobremesa quando comparado com as demais (F1 e F2).

Em trabalho de desenvolvimento de sobremesa láctea, realizado por Vidgal, et al. (2012), as formulações de sobremesa láctea apresentaram uma boa aceitabilidade, enquanto que as escalas de intenção de compra apresentaram resultados entre “talvez comprasse / talvez não comprasse o produto”.

A Figura 4 mostra os resultados obtidos no teste de preferência para as formulações desenvolvidas e a Tabela 5 apresenta o tratamento estatístico aplicado ao teste de preferência.

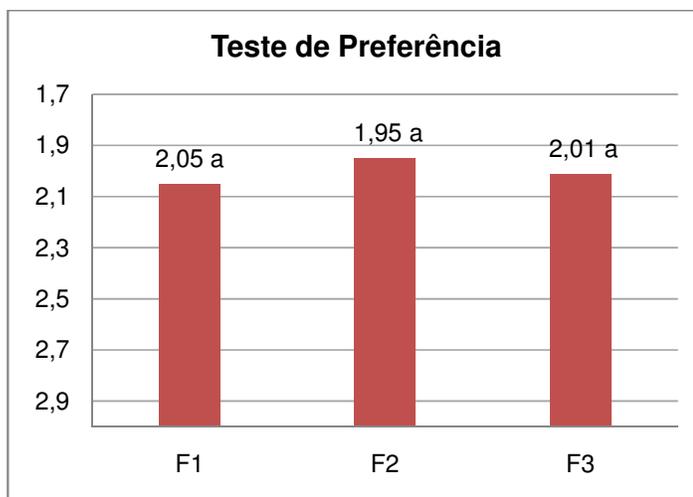


Figura 4 – Teste de preferência para as formulações de sobremesas lácteas utilizando diferentes concentrações de soro.

F₁: 50% de soro de leite e 31% de leite; F₂: 60% de soro de leite e 21% de leite e F₃ 81% de soro de leites e 0% de leite. Os resultados são média de 100 julgadores não treinados e letras iguais expressas no gráfico indicam não haver diferença estatística pelo teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 5 – Tratamento estatístico pelo teste de Kruskal-Wallis para análise de preferência para as formulações de sobremesas lácteas utilizando diferentes concentrações de soro de leite.

Preferência (p-valor: 0,6872)			
Comparações Múltiplas			
Fatores Comparados	Diferença Observada	Diferença Crítica	Diferença
F1 - F2	9,945	29,36897	Não
F1 - F3	3,93	29,36897	Não
F2 - F3	6,015	29,36897	Não

F₁: 50% de soro de leite e 31% de leite; F₂: 60% de soro de leite e 21% de leite e F₃ 81% de soro de leites e 0% de leite.

No presente estudo constatou-se, pelo teste de preferência, que não houve destaque para uma amostra em específico não sendo observada diferença estatística entre as mesmas. Assim, pode-se verificar que a formulação F3 pode ser inserida no mercado possibilitando o uso do soro de leite na elaboração de sobremesas lácteas sem rejeição por parte do consumidor.

A preferência por uma determinada formulação pode ser explicada por diversos fatores, entre os quais: maior ou menor consumo de sobremesas lácteas; diferença de formulações; preferência por alimentos com textura mais consistente (característica pessoal), influência da cor, sabores e texturas ou ainda pelo consumo de algum alimento antes da análise (os quais alteram o sabor das sobremesas, influenciando desta forma a avaliação dos julgadores) (NOVELLO, 2014).

Pelo resultado obtido no teste de intenção de compra (escala hedônica de 5 pontos), observa-se que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as amostras (Figura 5), não tendo desta maneira uma intenção de compra definida.

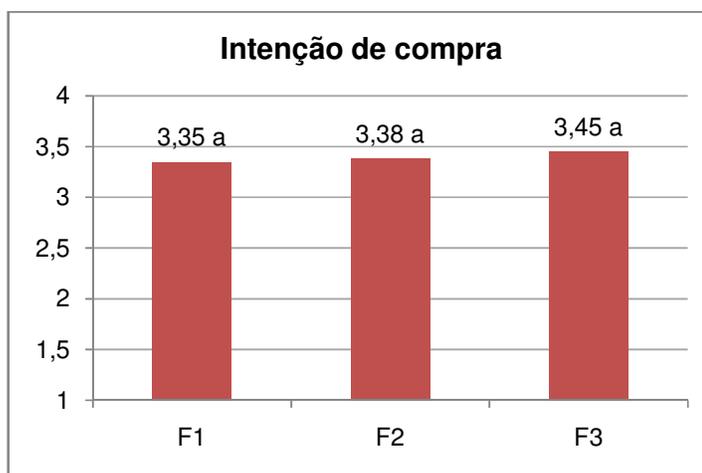


Figura 5 – Intenção de compras das sobremesas lácteas desenvolvidas com diferentes concentrações de soro.

F₁: 50% de soro de leite e 31% de leite; F₂: 60% de soro de leite e 21% de leite e F₃ 81% de soro de leites e 0% de leite. Os resultados são média de 100 julgadores não treinados e letras iguais expressas no gráfico indicam não haver diferença estatística pelo teste de Kruskal-Wallis.

Pelo resultado obtido no teste de intenção de compra, observa-se que não houve diferença entre as amostras (Tabela 6), não tendo desta maneira uma intenção de compra definida.

Tabela 6 – Tratamento estatístico pelo teste de Kruskal-Wallis para análise de Intenção de compra das sobremesas lácteas desenvolvidas com diferentes concentrações de soro de leite.

Intenção de compra (p-valor: 0,6580)			
Comparações Múltiplas			
Fatores Comparados	Diferença Observada	Diferença Crítica	Diferença
F1 - F2	1,785	29,36897	Não
F1 - F3	10,035	29,36897	Não
F2 - F3	8,25	29,36897	Não

F₁: 50% de soro de leite e 31% de leite; F₂: 60% de soro de leite e 21% de leite e F₃ 81% de soro de leites e 0% de leite.

Apesar das pontuações de intenção de compra não terem sido definidas, os resultados obtidos foram de grande valia para o projeto, pois demonstrou que os julgadores não as rejeitaram, existindo deste modo a possibilidade da inserção do mesmo no mercado sem rejeição dos consumidores, indicando que a porcentagem de soro de leite não influenciou, no entanto, pode-se inferir que o consumo deste tipo de produto não é muito habitual entre os participantes do teste.

6.3 AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E FÍSICA

As formulações de sobremesa láctea foram, após análise microbiológica e sensorial, submetidas à caracterização físico-química e seus resultados são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7– Resultados dos parâmetros físico-químicos da sobremesa láctea.

Parâmetros	Formulações		
	F1	F2	F3
Acidez (%)	0,49 ± 0,03 a	0,61 ± 0,05 a	0,83 ± 0,07b
pH	6,85 ± 0,03 a	6,81 ± 0,02 a	6,80 ± 0,01 a
Umidade (%)	75,24 ± 0,07 c	75,58 ± 0,10 b	76,48 ± 0,12 a
Cinzas (%)	0,44 ± 0,01 a	0,39 ± 0,04 a	0,29 ± 0,04 b
Proteínas (%)	2,40 ± 0,06 b	2,87 ± 0,18 b	3,95 ± 0,50 a
Lipídeos (%)	0,37 ± 0,03 a	0,36 ± 0,01 a	0,36 ± 0,02 a
Atividade de água	0,85 ± 0,01 a	0,86 ± 0,02 a	0,85 ± 0,02 a
Sólidos Solúveis	22,00 ± 0,00 a	22,00 ± 0,00 a	22,00 ± 0,00 a
Carboidratos totais (%)	21,54 ± 0,06c	20,79 ± 0,18b	18,92 ± 0,44 a
Valor Calórico (Kcal/100g)	99,08 ± 0,40 a	97,89 ± 0,35ab	94,70 ± 0,43 b

F₁: 50% de soro de leite e 31% de leite; F₂: 60% de soro de leite e 21% de leite e F₃ 81% de soro de leites e 0% de leite. Os resultados são médias das análises em triplicata e letras diferentes na mesma linha, indicam diferença estatística (p<0,05) pelo Teste de Tukey a 95% de confiança.

O valor de acidez para a sobremesa láctea apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) para a formulação F3, que, de acordo com Henrique et al. (2012), isso é decorrente da maior adição do soro de leite na formulação, devido ao soro de leite ser mais ácido que o próprio leite.

Os valores de pH (Tabela 7) não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$) entre as amostras avaliadas, variando de 6,80 a 6,85. Isso é decorrente da pouca variação dos ingredientes usados na preparação das mesmas. De acordo com Henrique et al. (2012), que desenvolveu sobremesas com soro de leite e maracujá, os valores variaram de 5,12 e 6,79. Já as formulações de Nikaedo, Amaral e Penna (2004), encontraram valores de pH variando de 5,77 a 7,15, cujos valores encontram-se próximos aos encontrados neste estudo.

Com relação ao teor de umidade, observou-se uma variação de 75,24 a 76,48%, resultados estes semelhantes aos encontrados por Nikaedo, Amaral e Pena (2004) com valores de 75,47 a 76,68% em sobremesas elaboradas com diferentes teores de concentrado proteico de soro e também por Henrique et al. (2012) que obtiveram teores entre 65,28 a 70,25% em sobremesas lácteas com soro de leite e maracujá, indicando que a sobremesa láctea desenvolvida apresenta teor de umidade próximos a de outros estudos com produtos similares.

Em relação ao teor de cinzas foram obtidos valores entre 0,29 e 0,44%. As formulações F1 e F2 não diferiram estatisticamente ($p > 0,05$), sendo que o mesmo não foi observado para a formulação F3, cuja diferença pode ser justificada pela proporção de soro de leite utilizada (RIBEIRO; SERAVALLI, 2004), indicando a quantidade de minerais presentes nos mesmos.

Os teores de proteínas das três formulações de sobremesa láctea variaram de 2,40 a 3,95%. As amostras F1 e F2 não diferiram significativamente ($p > 0,05$), sendo a amostra com maior teor de proteínas a F3, fato este que se refere a maior quantidade de teor proteico na composição do soro de leite adicionada na formulação. Valores semelhantes aos encontrados neste estudo para o teor de proteínas foram também observados por Nikaedo, Amaral e Penna (2004) em sobremesas lácteas achocolatadas cremosas elaboradas com concentrado proteico de soro cujos valores observados por eles variaram de 2,53 a 3,13%. Já Henrique et al. (2012), em amostras de sobremesas lácteas com soro de leite e maracujá, obtiveram valores superiores os quais variavam de 11,08 a 13,02%.

Os teores de lipídios das formulações de sobremesa láctea variaram entre 0,36 e 0,37% sem diferença significativa entre os valores ($p > 0,05$). Os valores do conteúdo lipídico observados no presente estudo foram inferiores aos encontrados por Souza, Souza e Souza, (2013) que encontraram valores com variações de 4,53 e 5,96% em amostra de sobremesa láctea comerciais. A diferença observada deve-se provavelmente ao uso de leite desnatado utilizado para obtenção do solo leite utilizado nas formulações, o que pode não ocorrer nas formulações comerciais.

Em relação à atividade de água, as formulações apresentaram valores entre 0,85 a 0,86 e não diferiram entre si ($p > 0,05$). De acordo com Ferreira Neto, Figueiredo e Queiroz (2005), o desenvolvimento microbiano ocorre mais facilmente em alimentos com atividade de água superior a 0,9, o que contribui para maior degradação do produto. Assim sendo e considerando a proximidade dos valores, pode-se inferir que as sobremesas elaboradas são suscetíveis a perecibilidade, havendo maior necessidade de cuidados como uso de refrigeração e boas práticas de fabricação.

Considerando os valores de sólidos solúveis e de carboidratos totais, os mesmos não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$) entre si e apresentaram-se entre 18,92 e 22 °Brix, representando a quantidade de açúcar presente. Valores estes inferiores aos encontrados por Henrique et al. (2009) que desenvolveu uma sobremesa láctea com maracujá, cujo valor obtido variou de 31,78 a 34,85 °Brix. Esta diferença pode ser atribuída ao uso de diferentes ingredientes e em diferentes concentrações.

O valor calórico encontrado nas formulações elaboradas podem ser considerados baixos e variaram de 94,70 kcal/100g (F3) a 99,08 kcal/100g (F1). O baixo valor energético é decorrente, possivelmente, do uso de ingredientes com baixos conteúdos lipídicos (leite desnatado).

De acordo com Nikaedo, Amaral e Penna (2004) as sobremesas lácteas que possuem o concentrado proteico de soro de leite apresentam uma redução no valor calórico, o que vem sendo almejado por pessoas que buscam uma dieta pouco calórica e melhor saúde.

Considerando as diferentes proporções de soro de leite adicionado às formulações, percebeu-se a necessidade de avaliar a alteração da cor proveniente deste diferencial. Os resultados obtidos na avaliação da cor dos produtos podem ser observados na Tabela 8.

Tabela 8 – Resultados da análise de cor das sobremesas lácteas.

Parâmetros	Formulações		
	F1	F2	F3
L*	70,61 ± 0,23 a	69,62 ± 0,52 b	66,52 ± 0,02 c
a*	- 4,26 ± 0,10 a	- 4,04 ± 0,13 a	- 3,61 ± 0,17 b
b*	3,27 ± 0,05 a	4,93 ± 0,04 b	5,67 ± 0,10 b
C*	5,37 ± 0,09 a	6,37 ± 0,09 b	6,72 ± 0,13 c
H*	37,49 ± 0,83 a	50,68 ± 0,89 b	57,48 ± 0,99 c

F₁: 50% de soro de leite e 31% de leite; F₂: 60% de soro de leite e 21% de leite e F₃ 81% de soro de leites e 0% de leite. Os resultados são médias das análises em triplicata e letras diferentes na mesma linha, indicam diferença estatística ($p < 0,05$) pelo Teste de Tukey a 95% de confiança.

Os resultados de cor mostram que as formulações de sobremesa elaboradas apresentaram luminosidade (L*) mais próxima da coloração branca, apresentando valores de 70,61 (F1), 69,62 (F2) e 66,52 (F3), diferindo estatisticamente entre si ($p < 0,05$), o que pode estar relacionado com as diferentes porcentagens de soro de leite adicionado às formulações.

Também se notou maior intensidade de coloração amarela (+b), com valores de 3,27 (F1), 4,93 (F2) e 5,67 (F3) e verde (-a), com valores de - 4,26 (F1), - 4,04 (F2) e - 3,61 (F3), justificando-se pela cor característica do soro de leite, amarelo esverdeado.

A saturação de cor apresentou valores de 5,37(F1), 6,37 (F2) e 6,72 (F3), havendo diferença significativa ($p < 0,05$) entre todas as amostras, indicando que a formulação F3 apresentou uma coloração mais saturada, devido, possivelmente a porcentagem de soro de leite adicionado que interferiu também na sua tonalidade.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da sobremesa láctea aerada adicionada de soro de leite e preparado de mirtilo apresentou-se microbiologicamente dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. Sensorialmente, não houve rejeição de nenhuma das três formulações com soro de leite. A cor apresentou predomínio para os tons amarelo e verde e em termos nutricionais a formulação F3 apresentou maior conteúdo de proteínas e menor valor lipídico, apresentando também menor valor calórico indicando que o consumo desta sobremesa pode contribuir para uma dieta protéica e de baixa caloria.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, A. J. **Funcionalidade de Proteínas do Soro de Leite Bovino**. 1. ed. 1. Barueri: Manole, 2003. 142p.

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

ANTUNES, L.E.C.; MADAIL, J.C.M. **Mirtilo: uma oportunidade de negócios**. 2007. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=15206>. Acesso em: 20 mai. 2014.

AOAC INTERNATIONAL. **Official methods of analysis**. 16^a ed., 3^a rev. Gaithersburg: Published by AOAC International, 1997. v.2, cap.32, p.1-43.

BAKKER J.; RIDLE P.; TIMBERLAKE C.F. Tristimulus measurements (CIELab 76) of Portwinecolor. **Vitis**, 25, p.67-78, 1986.

BAÑADOS, M. P. Blueberry production in South America. **Acta Horticulturae (ISHS)**, n.715, p.165-172, 2006.

BASSETTI, F. J.; PERES L.; PETRUS, J. C. C. Desenvolvimento de membranas assimétricas microporosas e aplicação na concentração do soro de queijo. In: CONGRESSO IBERI-AMERICANO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MEMBRANAS, 4., 2003, Florianópolis. **Anais do Congresso Ibero-americano em Ciência e Tecnologia de Membranas**. Florianópolis, 2003.

BIEGER, A.; RINALDI, R. N. Reflexos do reaproveitamento de soro de leite na cadeia produtiva de leite do oeste do Paraná. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais do Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Florianópolis, 2009.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011**, Dispõe sobre Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade de Leite. Disponível em: < [http://www.sindilat.com.br/gomanager/arquivos/IN62_2011\(2\).pdf](http://www.sindilat.com.br/gomanager/arquivos/IN62_2011(2).pdf)>. Acesso em: 21 jul. 2014.

BRASIL. **Resolução n º 273, de 22 de setembro de 2005**, Dispõe sobre Regulamento Técnico para Misturas para o Preparo de Alimentos e Alimentos Prontos para o Consumo. Disponível em: <<http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP%5B8995-1-0%5D.PDF>>. Acesso em:14mai. 2011.

BRAVO, L. Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance. **Nutrition Reviews**, New York, v.56, n.11, p.317-333, 1988.

BURTON, B. **Nutrição humana**. São Paulo, Mc. Graw Hill, 1979, p.24.

CALDEIRA, L. A.; FERRÃO, S. P. B.; FERNANDES, S. A. A.; MAGNATIVA, A. P. A.; SANTOS, T. D. R. Desenvolvimento de bebida láctea sabor morango utilizando diferentes níveis de iogurte e soro lácteo obtidos com leite de búfala. **Ciência Rural**, v.40, n.10, p.17-22, 2010.

CAMPBELL, M. G.; MOUGEOT, E. Creation and characterization of aerated food products. **Trends in Food Science & Technology**, v. 10, p.283-296, 1999.

CAO, G.; WU, X.; PRIOR, R.L. Absorption and metabolism of anthocyanins in elderly women after consumption of elder berry or blueberry. **Journal of Nutrition**, v.132, p.1865-1871, 2002.

CEMEROGLU, B.; VELIOGLU, S.; ISIK, S. Degradation Kinetics of Anthocyanins in Sour Cherry Juice and Concentrate. **Journal of Food Science**, v. 59, n. 6, p. 1216 - 1218, 26 aug , 2006.

CHAVES, K. F.; CALLEGARO, E. D.; SILVA, V.R. O. Utilização do soro de leite nas indústrias de laticínios da região de Rio Pomba-MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 27., 2010, Juiz de Fora. **Anais do Congresso Nacional de Laticínios**. Juiz de Fora: EPAMIG/ ILCT, 2010. 1 CD-ROM.

CISSE, M.; VAILLANT, F.; ACOSTA, O.; DHUIQUEMAYER, C.; DORNIER, M. Thermal Degradation Kinetics of Anthocyanins from Blood Orange, Blackberry, and Roselle Using the Arrhenius, Eyring, and Ball Models. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 57, p. 6285-6291, 2009.

DAGUER, H.; ASSIS, M. T. Q. M.; BERSOT, L. S. Controle da utilização de ingredientes não cárneos para injeção e marinação de carnes. **Ciência Rural**, v.40, n.9, p.2037-2046, 2010.

EMBRAPA. **Produção de leite, vacas ordenhadas e produtividade animal no Brasil**, estimativa – 1980/ 2010. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br>>. Acesso em: 20 ago. 2014.

FACHINELLO, J.C. Mirtilo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, p. 285-576, jun. 2008.

FAO – Food and Agriculture Organization of United Nations. **FAO STAT Data base Collections 2011**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/569/default.aspx#ancor>> Acesso em: 16 mai., 2014 .

FERREIRA, A. M. Métodos estatísticos e delineamento experimental: testes não paramétricos. Escola Superior Agrária Castelo Branco. 2010. Disponível em: <http://docentes.esa.ipcb.pt/mede/apontamentos/testes_ao_parametricos.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2015.

FERREIRA NETO, C. J.; FIGUEIREDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Avaliação sensorial e da atividade de água em farinhas de mandioca temperadas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.29, n.4, p. 795-802, 2005.

FITZSIMONS, S. M.; MULVIHILL, D. M.; MORRIS, E. R. Denaturation and aggregation processes in thermal gelation of whey proteins resolved by differential scanning calorimetry. **Food Hydrocolloids**, v.11, n.4, p.62-69, 2006.

FLORÊNCIO, I.; SANTOS, R.A.; ARAÚJO, M.S.; MARTINS, R.S.; ALVES, R.M.; FLORÊNCIO, E.R. Adsorção e quantificação das proteínas do lacto soro por adição de quitosana e correlação percentual ao método de coagulação ácido térmico. **ANAIS. 25º CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS**, 2008.

FOGAÇA, J. **Função das proteínas e suas fontes na alimentação**. 2013.

FOLEGATTI, M.I.S. Estudo do uso de ingredientes aerantes e gelificantes do processamento nas características físicas e sensoriais e na estabilidade do produto mousse de maracujá. **Tese de doutorado, FEA Unicamp SP**, 2001.

FURTADO, M. M.; NETO, J. P. M. **Tecnologia de Queijos: Manual Técnico para Produção Industrial de Queijos**. São Paulo: Dipemar, 1994. 118 p.

GONZÁLEZ-TOMÁS, L.; BAYARRI, S.; TAYLOR, A.J.; COSTELL, E. **Rheology, flavour release and perception of low-fat dairy desserts.** *International Dairy Journal*, v. 18, p. 858-866, 2008.

GRADELLA, A. N. Aspectos nutricionais e de qualidade do leite. **Monografia.** São Carlos - SP, 2008.

GRADINARU, G.; BILIADERIS, C. G.; KALLITHRAKA, S.; KEFALAS, P.; GARCIAVIGUERA, C. Thermal stability of Hibiscus sabdariffa L. anthocyanins in solution and in solid state: effects of copigmentation and glass transition. **Food Chemistry**, v. 83, n. 3, p. 423-436, 2003.

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

HENRIQUE, J. R.; HENRIQUE, J. R.; RODRIGUES, L. M. A.; PAIXÃO, M. G.; PINTO, S. A.; PACIULLI, S. O. D. Desenvolvimento, parâmetros físico-químicos e avaliação sensorial de sobremesas lácteas produzidas com diferentes variedades de maracujá com e sem soro de leite. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.67, n.389, p.27-33, 2012.

HUNTERLAB. **Applications note: CIE L* a* b* color scale.** Virginia, 1996. v. 8, n. 7, p.1-4.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** V. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. Ed. São Paulo: IMESP, 2008.

JIMÉNEZ, A.; GUTIÉRREZ, G. **Métodos para medir propriedades físicas em industrias de alimentos.** Zaragoza: Acríbia, 2001.

KECHINSKI, C. P.; GUIMARÃES, P. V. R.; NOREÑA, C. P. Z.; TESSARO, I. C.; MARCZAK, L. D. F. Degradation Kinetics of Anthocyanin in Blueberry Juice during Thermal Treatment. **Journal of Food Science**, v. 75, p. C173-C176, 2010.

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

KUCK, L. S. Desenvolvimento de polpa de mirtilo (*Vaccinium asheireade*) e preservação das suas antocianinas para aplicação em alimentos. **Dissertação**. Pelotas – RS, 2012.

LEÓN K.;MERY D.; PEDRESCHI F.; LEÓN J. Color measurement in L*a*b* units from RGB digital images. **Food Research International**, p.1084-1091, 2006.

LIZARRAGA, M.S.; DE PIANEVICIN, D.; GONZÁLEZ, R.; RUBIOLO, A.; SANTIAGO, L.G. **Rheological behavior of whey protein concentrate and λ carrageenana queous mixtures**. Food Hydrocolloids, v. 20, p. 740-748, 2006.

MENEZES, A. C. S. Desenvolvimento de bebida láctea fermentada à base de soro de leite e polpa de cajá (*SpondiasMombin L.*) com potencial probiótica. **Dissertação**. Recife, 2011.

MINOLTA. Precise color communication: color control from feeling to instrumentation. **MINOLTA Co. Ltd.**, 1994.

NIKAEDO, P.H. L; AMARAL, F.F.; PENNA, A.L.B. Caracterização tecnológica de sobremesas lácteas achocolatadas cremosas elaboradas com concentrado protéico de soro e misturas de gomas carragena e guar. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, vol. 40, n. 3, jul./set., 2004.

NOVELLO, D.et al. **Perfil sensorial e teste de consumidor**. Disponível em: <<http://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/viewFile/1146/1704> >. Acesso em:06, out. 2014.

NUNES, M. C. D.; MURATA, L. T. F.; ALCÂNTARA, M. R. S.; GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L.. Avaliação das sobremesas lácteas: caracterização que podem comprometer a garantia de qualidade. **Higiene Alimentar**.v.12, n. 12, n. 58, p. 41-48, 1998.

OETTERER, M.; REGITANO-d'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 1ª ed. Barueri: Manole, 2006.

ORDOÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos. Alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed, v.2, 2005.

PACHECO, M. T. B.; DIAS N. F. G.; BALDINI, V. L.; TANIKAWA, C.; SGARBIERI, V. C. **Propriedades funcionais de hidrolisados obtidos a partir de concentrados protéicos do soro de leite.** *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.25, n.2, p.333-338, 2005.

PACHECO, W. F.; ARRUDA, P. C. L.; CARMO, A. B. R.; LIMA, F. W. R.. **A cadeia produtiva do leite: um estudo sobre a organização da cadeia e análise de rentabilidade de uma fazenda com opção de comercialização de queijo ou leite.** Fortaleza-Ceará, 2012.

PAYNE, T. J. Formulating with Blueberries for Health. **Cereal Foods World**, v.50, n.5, p.262-264, 2005.

PELEGRINI, D. H. G.; CARRASQUEIRA, R. L. Aproveitamento do soro do leite no enriquecimento nutricional de bebidas. **Brazilian Journal Food Technology**, v.62, n.6, p.1004-11, 2008.

PENNA, A.L.B.; ALMEIDA, K.E.; OLIVEIRA, M.N. Soro de leite: Importância Biológica, Comercial e Industrial – principais produtos. In: OLIVEIRA, M.N.R. (Ed.). **Tecnologia de produtos lácteos funcionais.** 1.ed. São Paulo: Atheneu, 2009. p.251-276.

PIRES, M. H. Sobremesas lácteas aeradas—sistemas de estabilização e tecnologia de aeração. **Food Ingredients**, 6(31), 74–77, 2004.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Características Gerais dos Alimentos.** 2013. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/nutricao/artigos/37122/caracteristicas-gerais-dos-alimentos#ixzz3bB8536tx>> Acesso em: 23 mai. 2015.

PRIOR, R. L. Fruits and vegetables in the prevention of cellular oxidativedamage. **American Journal of Clinical Nutrition.** 2003, 78, 3, 570S-8S.

RASEIRA, M. C. B.; ANTUNES, L. E. C. (Ed.). **A cultura do Mirtilo (Vaccinium sp.)** (Série Documentos, 121). Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004, 67p.

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos.** São Paulo: Edgard Blücher, 2004. 196p.

SANTOS R.D., GAGLIARDI A.C.M., XAVIER H.T., MAGNONI C.D., CASSANI R., LOTTENBERG A.M. et al. **Sociedade Brasileira de Cardiologia**. I Diretriz sobre o consumo de Gorduras e Saúde Cardiovascular. Arq Bras Cardiol. 2013; 100 (1Supl.3) :1-40

SANTOS, L. V. **Emulsificantes – modo de ação e utilização nos alimentos**. Pelotas, 2008.

SARNI, P.; FULCRAND, H.; SOUILLLOL, V.; SOUQUET, J. M.; CHEYNIER, V. Mechanisms of anthocyanin degradation in grape must-like model solutions. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 69, n. 3, p. 385-391, 1995.

SEAB/DERAL-N.R de Francisco Beltrão e Pato Branco.2012.

SEBRAE. **Queijos nacionais: Estudos de Mercado SEBRAE**. Relatório Completo 2008.

SILVA, D. J. P.; CASTRO, V. C. Perfil das micro e pequenas indústrias de laticínios da Zona da Mata mineira. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.61, n.2, p.249-253, 2006.

SILVA, N. **Manual de métodos e análises microbiológicas de alimentos**. 3 ed. São Paulo: Varela, 2007.

SILVEIRA, P. R.; ABREU, L.R. Rendimento e composição físico-química do queijo prato elaborado com leite pasteurizado pelo sistema HTST e injeção direta de vapor. **Ciências Agrotécnicas**, v.27, n.6, p.1340-1347, 2003.

SOUSA, M. B.; CURADO, T.; VASCONCELLOS, F. N.; TRIGO, M. J. **Mirtilo: qualidade pós-colheita**. Agro divulgação. v.556, n.8, p.31, 2007.

SOUZA, J.; SOUZA, J.; SOUZA, C. F. V. Desenvolvimento, parâmetros físico-químicos e avaliação sensorial de sobremesas lácteas elaboradas com soro de queijo e gomas. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 68, n. 393, p. 16-25, jul/ago., 2013.

STATSOFT INC. **Statistica data analysis system version 7.0**.Tulsa: Statsoft Inc., 2004.

STRIK, B. Blueberry: An expanding world berry crop. **Horticultural Sciences Focus**, v.45, p.7-12, 2005.

TAGLE, M. A. **Nutrição**. São Paulo. Editora Artes Médicas. 1981. 233 p.

TÁRREGA, A.; COSTELL, E. Colour and consistency of semisolid desserts: Instrumental and sensory measurements. **Journal of Food Engineering**, v.78, p.655-661, 2007.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H. & VOLKWEISS, S.J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 147p.

TOLEDO, C. V.; GONÇALVES, C. A. A.; LOPES, K. D.; OLIVEIRA, L. M. A.; FERREIRA, M. F. Aceitabilidade e intenção de compra de novo produto de soja japonesa. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.6, N.10, 2010.

VENTURINI, W.G.F. **Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia**. 1.ed. São Paulo: Editora Blucher, 2010. 85-225p.

VIAN, M. L. Análise físico-química, sensorial e capacidade antioxidante de fermentado de mirtilo. **Monografia**, Porto Alegre, 2011/2.

VIEIRA, T. A. **Desenvolvimento de sobremesa láctea simbiótica**. São Caetano do Sul – SP. 2011.

VIOTTO, W. H.; MACHADO, L. M. P. Estudo sobre a cristalização da lactose em doce de leite pastoso elaborado com diferentes concentrações de soro de queijo e amido de milho modificado. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.62, n.4, p.16-21, 2007.

WACKER. **Novas formas de aerar alimentos batidos**. 2013. Disponível em: <http://www.wacker.com/cms/media/publications/downloads/7024_PT.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2015.

WANG, H.; CAO, G.; PRIOR, R. Oxygen Radical Absorbing Capacity of Anthocyanins. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. 1997, 45, 304-309.

WANG, W.-D.; XU, S.-Y. Degradation kinetics of anthocyanins in blackberry juice and concentrate. **Journal of Food Engineering**, v. 82, n. 3, p. 271-275, 2007.

ZAVAREZE, E. R.; MORAES, K. S.; SALASMELLADO, M. M. Qualidade tecnológica e sensorial de bolos elaborados com soro de leite. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, n.1, p.102-106, 2010.

ZIEGLER, J. R. ; AUGUSTO, M. M. M. . Influência do Soro de Leite na Composição Físico-Químico da Sobremesa Láctea Tipo Mousse. In: **XXI Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia (CRICTE) e VI Feira de Protótipos**, 2006, Ijuí.

ZINSLY, P.F.; SGARBIERI, V.C.; DIAS, N.F.G.P.; JACOBUCCI, H.B.; PACHECO, M.T.B.; BALDINI, V.L.S. Produção piloto de concentrados de proteínas de leite bovino: composição e valor nutritivo. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.4, n.411, p.1-8, 2001.

APÊNDICE A - Ficha de avaliação sensorial

APÊNDICE A – Ficha de avaliação sensorial

Nome:..... Data:...../...../.....

1) Você está recebendo três amostras de SOBREMESA AERADA DE SORO DE LEITE SABOR MIRTILO. Por favor, avalie o produto utilizando a escala abaixo e marque o quanto você gostou ou desgostou das seguintes características:

Número da amostra 517

ESCALA 9 - Gostei muitíssimo 8 - Gostei muito 7 - Gostei moderadamente 6 - Gostei ligeiramente 5 - Nem gostei/Nem desgostei 4 - Desgostei ligeiramente 3 - Desgostei moderadamente 2 - Desgostei muito 1 - Desgostei extremamente	APARÊNCIA GLOBAL:	Comentários:
	AROMA:	Comentários:
	SABOR:	Comentários:
	TEXTURA:	Comentários:

Número da amostra 426.

ESCALA 9 - Gostei muitíssimo 8 - Gostei muito 7 - Gostei moderadamente 6 - Gostei ligeiramente 5 - Nem gostei/Nem desgostei 4 - Desgostei ligeiramente 3 - Desgostei moderadamente 2 - Desgostei muito 1 - Desgostei extremamente	APARÊNCIA GLOBAL:	Comentários:
	AROMA:	Comentários:
	SABOR:	Comentários:
	TEXTURA:	Comentários:

Número da amostra 739.

ESCALA 9 - Gostei muitíssimo 8 - Gostei muito 7 - Gostei moderadamente 6 - Gostei ligeiramente 5 - Nem gostei/Nem desgostei 4 - Desgostei ligeiramente 3 - Desgostei moderadamente 2 - Desgostei muito 1 - Desgostei extremamente	APARÊNCIA GLOBAL:	Comentários:
	AROMA:	Comentários:
	SABOR:	Comentários:
	TEXTURA:	Comentários:

2) Se você encontrasse essa Sobremesa aerada de soro de leite sabor mirtilo a venda, indique utilizando a escala abaixo o grau de certeza com que você compraria ou não compraria:

5 – certamente compraria o produto;	517()
4 – possivelmente compraria o produto;	426()
3 – talvez comprasse/ talvez não comprasse o produto;	739()
2 – possivelmente não compraria o produto;	
1 – certamente não compraria o produto.	

3) De acordo com a sua **PREFERÊNCIA** ordene as amostras, sendo 1 (um) para a mais preferida, 2 (dois) para a segunda, e 3 (quatro) para a menos preferida.

517: _____

426: _____

739: _____ :

Comentários:.....
.....

Muito Obrigada!

APÊNDICE B - Ficha técnica do preparado de mirtilo

APÊNDICE B - Ficha técnica do preparado de mirtilo

Tabela 9– Parâmetros físico-químicos do preparado de mirtilo.

Parâmetros Físico-Químicos	
Características	Especificações
pH (20°C)	3,50 - 4,10
° Brix (20°C)	36 - 42 °
° Bostwick (10" à 20°C)	06 - 12 cm
Granulometria	12 mm

Tabela 10 – Parâmetros sensoriais do preparado de mirtilo

Parâmetros Sensoriais	
Características	Especificações
Cor	Pantone 511 C
Cor da aplicação 8 %	Pantone 677 C
Aroma	Característico intenso
Sabor	Característico concentrado
Aspecto	Viscoso, com pedaços
Impurezas	Ausência de sujidades ou impurezas

Tabela 11– Parâmetros microbiológicos do preparado de mirtilo

Parâmetros Microbiológicos	
Determinações	Especificações
Bolores e leveduras	10 ² UFC/g
Coliformes à 45°C	10 ² UFC/g
Salmonella spp	Ausência/25g