

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE GRADUAÇÃO E EDUCAÇÃO PROFISSIONAL  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

**ANA CRISTINA DE OLIVEIRA**

**ANGELA REGINA DEOLA**

**RAQUELI PAULA ELIAS**

**ELABORAÇÃO DE *PETIT SUISSE* SABOR MORANGO  
ADICIONADO DE FIBRAS E PROBIÓTICO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**MEDIANEIRA**

**2013**

ANA CRISTINA DE OLIVEIRA  
ANGELA REGINA DEOLA  
RAQUELI PAULA ELIAS

**ELABORAÇÃO DE *PETIT SUISSE* SABOR MORANGO  
ADICIONADO DE FIBRAS E PROBIÓTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Grau de Tecnólogo, no Curso Superior de Tecnologia de Alimentos, promovido pela UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Ornella Maria Porcu

MEDIANEIRA

2013

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

### **ELABORAÇÃO DE *PETIT SUISE* SABOR MORANGO ADICIONADO DE FIBRAS E PROBIÓTICO**

Por

**ANA CRISTINA DE OLIVEIRA  
ANGELA REGINA DEOLA  
RAQUELI PAULA ELIAS**

Este trabalho de conclusão de curso foi apresentado às 18h40min do dia 28 de agosto de 2013, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Laticínios e Tecnólogo em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Medianeira. As candidatas foram arguidas pela Banca Examinadora composta pelos professores e coordenador abaixo assinados. Após deliberação, a banca considerou o trabalho APROVADO.

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Ornella Maria Porcu  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(Orientadora)

---

Prof<sup>ª</sup>. Msc. Rosana A. da Silva  
Buzanello  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(Convidada)

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr. Valdemar P. Feltrin  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(Convidada)

---

Prof<sup>º</sup>. Msc. Fábio A. Bublitz Ferreira  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(Coordenador das atividades de TCC)

**MEDIANEIRA  
2013**

O termo de aprovação encontra-se assinado na coordenação de curso



## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos inicialmente as nossas famílias, pai, mãe, irmãos, filho e companheiros que nos deram apoio, amizade e suporte durante toda a nossa caminhada. Com certeza sem o apoio dessas pessoas o caminho teria sido mais longo e pesado.

Aos nossos amigos Leidi Cristiane de Aquino Froes, Rogério Rodrigues, Claudinei Fabris, Rosemeri Molon, Renata Battisti e Thainara Locks que tornaram essa fase mais leve, e que nos divertiram e apoiaram. Obrigada pelas boas risadas, com certeza vocês nunca serão esquecidos.

À Professora Ornella Maria Porcu, nossa orientadora e querida professora, obrigada pelo apoio e ensinamentos antes e durante o projeto.

Agradecemos a Friella Agroindustrial, em especial ao Sr. Roque Valiati, que durante o projeto nos liberou de vários dias de trabalho.

À toda equipe de estagiários e profissionais de apoio dos laboratórios que nos auxiliaram durante as análises laboratoriais.

Agradecemos também ao Laboratório Lanali, que nos concedeu gentilmente as análises Microbiológicas.

Agradecemos enfim a Deus, que colocou em nossas vidas todas essas pessoas especiais.

*“Talvez não tenhamos conseguido fazer o melhor, mas lutamos para que o melhor fosse feito, não somos o que deveríamos ser, não somos o que iremos ser, mas graças a Deus não somos o que éramos”*

(Martin Luther King)

## RESUMO

OLIVEIRA, A.C.; DEOLA, A.R.; ELIAS, R.P.; **Elaboração de *Petit Suisse* Adicionado de Fibra e Probiótico Sabor Morango**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2013.

O segmento da área de laticínios vem sendo marcado nos últimos anos por um aumento na variedade de produtos. O queijo *Petit Suisse* é um queijo de altíssima umidade, a ser consumido fresco. No setor lácteo, os alimentos funcionais já são uma realidade e muitas empresas de alimentos. São considerados alimentos funcionais aqueles que, além de fornecerem a nutrição básica, promovem a saúde ao produzirem efeitos metabólicos ou fisiológicos através da atuação de um nutriente no crescimento, desenvolvimento, manutenção e em outras funções normais do organismo humano. Os probióticos são descritos como culturas de uma única espécie ou de várias espécies de microrganismos, que quando utilizadas por animais ou pelo homem, trazem benefícios à saúde, promovendo melhora nas características da microflora intestinal natural. Os prebióticos regularizam o funcionamento intestinal, o que se tornam relevantes para o bem estar de pessoas saudáveis e para o tratamento dietético de várias patologias. Neste contexto, este trabalho objetivou elaborar um queijo tipo *Petit Suisse*, adicionado de fibras e microrganismos probióticos de sabor morango. Durante o processamento do queijo não foram detectados coliformes termotolerantes e totais, bolores e leveduras no ensaio microbiológico, mostrando que o produto foi produzido sob condição higiênico sanitárias satisfatórias. Houve variação significativa de gordura devido o uso do probiótico chia. Os teores de proteínas não obtiveram alterações significativas, em relação aos resultados encontrados em carboidratos e foram inversamente proporcionais aos encontrados nos ensaios de gordura. Na avaliação sensorial o produto desenvolvido obteve grande aceitação.

**Palavras-chaves:** *Petit Suisse*. Funcionais. Probióticos. Prébióticos.

## **ABSTRACT**

OLIVEIRA, A.C.; DEOLA, A.R.; ELIAS, R.P.; **Preparation of *Petit Suisse* Added Fiber and Probiotic Strawberry Flavor.** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2013.

The segment of the dairy area has been marked in recent years an increase in the variety of products. The *Petit Suisse* cheese is a cheese of high humidity, to be eaten fresh. In the dairy sector, functional foods are a reality and many food companies. Functional foods are considered those who, in addition to providing basic nutrition, promote health by producing metabolic or physiological effects through the action of a nutrient in growth, development, maintenance and other normal functions of the human organism. The probiotic cultures are described as a single species or multiple species of microorganisms that when used for animals or humans, provide health benefits by promoting improvement in the characteristics of natural intestinal microflora. Prebiotics regulate the bowel function, which become significant for the wellbeing of people to healthy dietary treatment of various diseases. In this context, this study aimed to develop a type cheese *Petit Suisse*, added fiber and probiotic strawberry flavor. During processing of the cheese were not detected and total coliforms, yeasts and molds in microbiological assay shows that the product was produced under hygienic sanitary condition satisfactory. The significant variation due to the use of fat probiotic chia, the protein did not obtain significant changes in relation to the results found in carbohydrates and were inversely proportional to those found in trials of fat. In sensory evaluations, the product obtained acceptance.

**Keywords:** *Petit Suisse*. Functional. Probiotics. Prebiotics.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Etapas de Produção do queijo <i>Petit Suisse</i>	2
FIGURA 2 – Perfil dos consumidores questionados: (a - sexo); (b – idade);	2
FIGURA 3 – Intencao de compra do produto formulado	2
FIGURA 4 – Resultado da avaliação do quesito aroma do produto formulado	2
FIGURA 5 – Resultado da avaliação do quesito sabor do produto formulado	2
FIGURA 6 – Resultado da avaliação do quesito cor do produto formulado	2
FIGURA 7 – Resultado da avaliação do quesito textura do produto formulado	2
FIGURA 8 – Resultado da avaliação do quesito doçura do produto formulado	2
FIGURA 9 – Resultado da avaliação do quesito aparência do produto formulado.	2
FIGURA 10 – Resultado da avaliação da impressão global do produto formulado	2
FIGURA 11 - Redução do ph durante o desenvolvimento da massa do queijo.	3
FIGURA 12 - Aumento da acidez durante o desenvolvimento da massa do queijo.	3
FIGURA 13 – Relação dos parâmetros colorimétricos $b^*$ versus $C^*ab$ : (A) Produto formulado (F); (B) padrão (P)	3
FIGURA 14 – Diagrama de coordenadas $a^*$ e $B^*$ : ( $a_f$ e $b_f$ ) produto formulado (F); ( $a_p$ e $b_p$ ) padrão (P)	3

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Ingredientes empregados e suas respectivas quantidades	22
TABELA 2 - Relatório dos ensaios microbiológicos da massa base	30
TABELA 3 - Parâmetros físico-químicos resultantes para o Produto Formulado (F) e o Padrão(P).	31
TABELA 4 - Parâmetros de coordenadas de cor resultantes para o Produto Formulado (PF) e o Padrão(P) após processamento.	33

## SUMÁRIO

<u>1 INTRODUÇÃO.....</u>	<u>9</u>
<u>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</u>	<u>11</u>
<u>2.1 Petit Suisse.....</u>	<u>11</u>
<u>2.2 Emprego de Culturas Láti cas.....</u>	<u>12</u>
<u>2.3 Probióticos.....</u>	<u>13</u>
<u>2.3.1 Bifidobacterium.....</u>	<u>14</u>
<u>2.3.2 Lactobacillus acidophilus.....</u>	<u>15</u>
<u>2.3.3 Lactobacillus delbrueckii.....</u>	<u>16</u>
<u>2.4 Prebiótico – Chia (Sálvia Hispânica).....</u>	<u>16</u>
<u>2.5 Simbióticos.....</u>	<u>17</u>
<u>2.6 Morango.....</u>	<u>18</u>
<u>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</u>	<u>20</u>
<u>3.1 ELABORAÇÃO DO QUEIJO.....</u>	<u>20</u>
<u>3.1.1 Ingredientes.....</u>	<u>20</u>
<u>3.1.2 Fluxograma de Produção.....</u>	<u>21</u>
<u>3.1.3 Formulação do Queijo Petit Suisse.....</u>	<u>22</u>
<u>3.2 Avaliação Sensorial.....</u>	<u>23</u>
<u>3.2.1 Teste de aceitação.....</u>	<u>23</u>
<u>3.2.2 Análises Microbiológicas.....</u>	<u>23</u>
<u>3.2.3 Determinação dos parâmetros Físico Químicos.....</u>	<u>23</u>
<u>3.2.4 Determinação da Composição Centesimal.....</u>	<u>24</u>
<u>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</u>	<u>25</u>
<u>4.1 AVALIAÇÃO SENSORIAL.....</u>	<u>25</u>
<u>4.1.1 Perfil dos Consumidores.....</u>	<u>25</u>
<u>4.2 Avaliação Microbiológica.....</u>	<u>30</u>
<u>4.3 Avaliação da Composição Centesimal e Parâmetros Físico Químicos.....</u>	<u>30</u>
.....	<u>34</u>
a).....	<u>34</u>
<u>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</u>	<u>36</u>
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u>	<u>37</u>
<u>APÊNDICE:.....</u>	<u>41</u>

## 1 INTRODUÇÃO

O leite é uma das principais fontes de proteína na alimentação humana. Uma vida saudável depende deste alimento que, pela potencialidade da pecuária de leite nacional, pode se tornar acessível à totalidade da população (EMBRAPA, 2010).

*Petit Suisse* é o queijo fresco, não maturado, obtido por coagulação do leite com coalho e/ou de enzimas específicas e/ou de bactérias específicas, adicionado ou não de outras substâncias alimentícias (BRASIL, 2000).

Conforme MARUYAMA *et al* (2006) o queijo *Petit Suisse* foi primeiramente desenvolvido por Charles Chervais em 1850, adicionando creme de leite ao queijo *quark* desnatado, obtido a partir de coagulação mista. Possui consistência cremosa e pode ser adicionado de ingredientes doces ou salgados (SANDRAZ, 1989). Adiciona-se fermento até que a acidez desejável seja atingida. Após a drenagem do soro, a massa concentrada, apresentando extrato seco total em torno de 16 %, é resfriada. A adição de açúcar comumente é feita nas mesmas proporções da quantidade de gordura do creme a ser padronizado (ALBUQUERQUE, 1986).

A escolha de se desenvolver um produto lácteo coube ao fato de que os mesmos apresentam um bom meio para multiplicação de culturas probióticas, além de promover propriedades sensoriais adequadas e ser estáveis e viáveis durante o armazenamento, e ainda possuir boa viabilidade no intestino (SAAD, 2006).

As frutas constituem parte essencial na dieta equilibrada e balanceada, pois são importantes fontes de vitaminas, minerais e nutrientes indispensáveis para uma vida saudável. Dentre as frutas consumidas mundialmente, o morango encontra uma posição de destaque, sendo consumido em grande quantidade (FRANÇOSO, et al 2008).

Um trabalho do Instituto de Pesquisa em Alimentos da Noruega coloca o morango como um dos alimentos mais ricos em substâncias antioxidantes, contra os radicais livres (NUTRIÇÃO ATIVA, 2007).

A possibilidade de se desenvolver uma tecnologia que envolva a adição de culturas probióticas para a obtenção de um produto alimentício funcional com uma textura apropriada e boas perspectivas de aceitação pelos consumidores é bastante

promissora.

As fibras alimentares vêm despertando renovado interesse de especialistas das áreas de nutrição e saúde. Formam um conjunto de substâncias derivadas de vegetais resistentes à ação das enzimas digestivas humanas. Podem ser classificadas em fibras solúveis e fibras insolúveis de acordo com a solubilidade de seus componentes em água. A maior parte das pectinas, gomas e certas hemiceluloses são fibras solúveis, enquanto celulose, algumas pectinas, grande parte das hemiceluloses e ligninas são fibras insolúveis (ASP, 1992; CAVALCANTI, 1989). Para esta função prebióticas selecionamos a chia.

Planta mexicana, a Sálvia Hispânica (Chia) é da família das labiadas, herbácea, anual, com 1 a 1,5 m de altura, talos quadrangulares, acanelados, com vilosidades; folhas opostas, pecioladas, serrilhadas e flores reunidas em espigas auxiliares ou terminais. Cada fruto leva quatro sementes bem pequenas de forma oval, lisas, brilhantes, de cor cinzenta com manchas avermelhadas. Na maior parte das variedades as flores azuis, porém na chamada “chia” branca, as flores, assim como as sementes, são brancas. Cultiva-se para a produção de semente da que se obtém até 3.000 kg por hectare. É usada para se preparar bebidas refrescantes. Contém fécula de mucilagem e óleo, este numa proporção de 30 a 35 % (TOSCO, 2004)

O morango é fonte de antocianos e outros compostos, os fenólicos. Quais conferem a cor vermelha à fruta. O sabor e aroma do morango em produtos alimentícios são altamente aceito pelos consumidores.

Neste contexto, este trabalho objetivou elaborar um queijo tipo *Petit Suisse*, adicionado de fibras e microrganismos probióticos de sabor morango.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O segmento da área de laticínios vem sendo marcado nos últimos anos por um aumento na variedade de produtos. O leite e seus derivados, fontes de cálcio, são produtos conceituados como de alto valor nutricional. Os consumidores estão cada vez mais exigentes na seleção de produtos alimentícios, por isso é importante que a inovação tecnológica atenda às expectativas destes consumidores, no intuito de oferecer produtos diferenciados, saudáveis e com qualidade (PRUDENCIO, 2006).

A confecção de um produto tendo como base derivado lácteo, leva em conta o consumo de produtos lácteos no Brasil. O Brasil é o sexto maior produtor de leite do mundo e dados do Ministério da Saúde demonstram que o brasileiro deveria consumir, em média, 200 litros de leite por ano, seja na forma fluida ou na de produtos lácteos. No entanto, o consumo médio no País, cerca de 120 litros por habitante/ano, está muito aquém do recomendado (EMBRAPA, 2009).

Para que nosso organismo possa crescer e se manter é necessário que a alimentação seja balanceada. Leite e seus derivados são alimentos que se destacam pelo seu valor nutricional e dentre estes, os queijos estão ocupando um espaço cada vez maior no mercado brasileiro, porém as informações referentes ao seu conteúdo mineral são restritas (KIRA; MAIHARA, 2007).

### 2.1 *Petit Suisse*

A produção de queijo *Petit Suisse* é tradicionalmente realizada nas indústrias de laticínios pelo método da centrifugação da coalhada ácida, obtendo-se a massa básica, conhecida como queijo *quark*. Esta é posteriormente adicionada de sabor, embalada e comercializada sob refrigeração como queijo *Petit Suisse* (MORGADO ; BRANDÃO, 1992).

O queijo *Petit Suisse* é um queijo de altíssima umidade, a ser consumido fresco, de acordo com a classificação estabelecida no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Queijo *Petit Suisse* (BRASIL, 2002). Quando em sua elaboração tenham sido adicionados ingredientes opcionais não lácteos, até o

máximo de 30 % m/m, classifica-se como queijo *Petit Suisse* com adições. No caso em que os ingredientes opcionais sejam exclusivamente açúcares e/ou se adicionam substâncias aromatizantes/saborizantes, classificam-se como queijo *Petit Suisse* com açúcares e/ou aromatizantes/saborizantes. O queijo *Petit Suisse* deve ser envasado em material adequado às condições de armazenamento previstas, de forma a conferir ao produto uma proteção adequada, e deve ser conservado e comercializado à temperatura não superior a 10 °C. O queijo *Petit Suisse* deve cumprir o estabelecido no Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos, para queijos de muita alta umidade com bactérias lácteas abundantes e viáveis (BRASIL, 2001).

O queijo *Petit Suisse* é um pequeno queijo, feito com leite de vaca coagulado por acidificação e adicionado da nata necessária, de modo que o queijo contenha pelo menos 60 % de gordura no extrato seco. Sua textura é cremosa e sua massa é obtida pelo processo de coagulação mista, podendo ser adicionado de condimentos doces ou salgados. Suas principais características são o gosto acidulado, levemente salgado, textura muito branda (ALBUQUERQUE, 2002), sendo consumido como sobremesa e dirigido principalmente ao público infantil.

Como ingredientes obrigatórios para a fabricação do *Petit Suisse* estão as bactérias lácteas específicas e/ou coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas. Como ingredientes opcionais, podem ser empregados leite concentrado, creme, manteiga, gordura anidra de leite, caseinatos alimentícios, proteínas lácteas, outros ingredientes sólidos de origem láctea, soros lácteos, concentrados de soros lácteos (BRASIL, 2000).

O desenvolvimento de um queijo tipo *Petit Suisse* probiótico visa adicionar certas bactérias lácticas capazes de exercer efeitos benéficos ao hospedeiro. Atualmente, a definição aceita internacionalmente para probióticos é que eles são microrganismos vivos que, administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro (SANDERS, 2003; FAO/WHO, 2005).

## **2.2 Emprego de Culturas Lácticas**

Conforme descrito por CARDARELLI (2006) as culturas lácticas são utilizadas

na fabricação de queijo para repor parte das bactérias lácticas eliminadas durante o processo de pasteurização do leite. São denominadas culturas *starter* ou fermento láctico. A multiplicação dos fermentos resulta na conversão de lactose em ácido láctico, o que irá garantir um pH adequado para a coagulação através da renina do coalho. A adição das culturas *starter* influenciam o pH final da coalhada, o conteúdo de umidade do queijo e suas características sensoriais e de textura durante a maturação (HOIER et al., 1999).

As culturas lácticas empregadas na produção de queijo constituem-se em culturas mesofílicas e termotolerantes, com temperaturas ótimas de multiplicação de cerca de 30 °C e de 45 °C, respectivamente. As culturas termofílicas são compostas, basicamente, de culturas isoladas de *Streptococcus thermophilus* ou associadas a diversas espécies de *Lactobacillus*. As culturas mesofílicas são classificadas em dois tipos: LD, caracterizada pela produção de aroma e CO<sub>2</sub> a partir do citrato, e O<sub>2</sub>, pela produção de ácido, não acompanhada da produção de gás (HOIER et al., 1999).

### 2.3 Probióticos

Segundo VIEIRA et al (2009) no setor lácteo, os alimentos funcionais já são uma realidade e muitas empresas de alimentos desenvolvem suas linhas de produtos tendo a promoção da saúde como principal objetivo. Isso se deve ao fato de que os consumidores estão cada vez mais preocupados com a saúde, e também porque os alimentos funcionais constituem-se hoje, como prioridade de pesquisa em todo o mundo, com a finalidade de elucidar as propriedades e os efeitos benéficos que estes produtos podem proporcionar à saúde e ao bem-estar (BELCHIOR, 2004).

Ao perceber a exigência por alimentos com composição nutricional balanceada e que possam oferecer benefícios adicionais à saúde, pelos consumidores atuais, Maruyama et al. (2006) desenvolveram de um queijo *Petit Suisse* probiótico através da adição de bactérias lácticas capazes de exercer efeitos benéficos ao hospedeiro, além de o produto ainda apresentar uma textura apropriada e boas perspectivas de aceitação pelos consumidores.

De acordo com a portaria nº. 398 de abril de 1999 da Legislação Brasileira

(BRASIL, 1998), são considerados alimentos funcionais aqueles que, além de fornecerem a nutrição básica, promovem a saúde ao produzirem efeitos metabólicos ou fisiológicos através da atuação de um nutriente no crescimento, desenvolvimento, manutenção e em outras funções normais do organismo humano. Não são permitidas alegações que façam referências a cura ou prevenção de doenças.

Os probióticos são descritos como culturas de uma única espécie ou de várias espécies de microrganismos, que quando utilizadas por animais ou pelo homem, trazem benefícios à saúde, promovendo melhora nas características da microflora intestinal natural. Os produtos com probióticos representam um forte nicho entre os alimentos funcionais, e muitas pesquisas são desenvolvidas com o objetivo de incorporar estes organismos aos alimentos (STANTON et al., 2001). Os probióticos mais comumente estudados e utilizados como suplemento em alimentos pertencem aos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*. Um produto para ser considerado alimento com probiótico deve apresentar contagem de probióticos maior ou igual a  $1 \times 10^7$  células viáveis/g ou mL do produto. Todavia, a quantidade mínima requerida e o período ideal para a administração dos probióticos, para se obter efeitos benéficos para a saúde, não estão claros, já que o número varia de acordo com a espécie de micro-organismo e com o tipo de alimento (ISOLAURI et al., 2001; OHR, 2002).

Os probióticos classicamente foram definidos como “*suplementos alimentares à base de microrganismos vivos que afetam benéficamente o animal hospedeiro, promovendo o balanço de sua microbiota intestinal*” (KOMATSU; BURITI; SAAD, 2008). Diversas outras definições já foram publicadas. Entretanto, atualmente a definição mais aceita é que eles são microrganismos vivos, administrados em quantidades adequadas, que conferem benefícios à saúde do hospedeiro (FAO/WHO, 2001). A influência benéfica dos probióticos sobre a microbiota intestinal humana inclui efeitos antagônicos e a competição contra microrganismos indesejáveis e propriedades imunológicas (SAAD, 2006).

### 2.3.1 *Bifidobacterium*

Microrganismos do gênero *Bifidobacterium* são heterofermentativos e produzem ácidos acético e lático na proporção molar de 3:2 a partir de dois moles de hexoses.

Produzem preferencialmente ácido láctico L(+), que é mais facilmente metabolizado por humanos do que o ácido láctico D(-). Todas as estirpes de origem humana são capazes de utilizar a galactose, lactose e frutose, além da glicose, como fontes de carbono. Não produzem CO<sub>2</sub>, exceto na degradação do glucomato (GOMES; MALCATA, 1999a; 1999b).

Bactérias do gênero *Bifidobacterium* são habitantes naturais do trato digestório humano. Já foi demonstrado que o consumo de bactérias bífidas vivas tem efeito na microbiota intestinal. Estirpes selecionadas sobrevivem ao trânsito estomacal e intestinal e alcançam o cólon em número elevado. Fatores como dieta, antibióticos e estresse são apontados como capazes de influenciar a população destes microrganismos no intestino (SHAH, 2007). Segundo Gomes e Malcata (1999b), microrganismos do gênero *Bifidobacterium* contribuem para o aumento do valor nutritivo dos produtos lácteos fermentados aos quais são adicionados. Dentre os benefícios podem ser citados o aumento da digestibilidade de gorduras e proteínas, redução no conteúdo de lactose, absorção acrescida de cálcio e ferro, equilíbrio de conteúdo de várias vitaminas e presença de metabólitos secundários associados a células probióticas viáveis.

Esses microrganismos, entretanto, apresentam limitações tecnológicas para sua adequada utilização como probióticos, como sensibilidade ao oxigênio e requerimentos nutricionais específicos para sua multiplicação (OUWEHAND; SALMINEN; ISOLAURI, 2002). Desta forma, é um dos desafios para a indústria desenvolver produtos nos quais eles permanecem viáveis até o consumo do alimento.

### 2.3.2 *Lactobacillus acidophilus*

O primeiro relato sobre efeito terapêutico de *Lactobacillus acidophilus* foi publicada em 1921, por Rettger Cheplin. Em 1935, sua equipe de pesquisadores demonstrou que desordens do trato digestório podiam ser tratadas com administração de leites fermentados, contudo números elevados de uma estirpe de *L. acidophilus*, de origem humana. Assim, desde as primeiras décadas XX, já se relacionavam distúrbios intestinais com o desbalanceamento da microbiota e *L.*

*acidophilus* foi o primeiro microrganismo indicado para sua recuperação (FERREIRA, 1999).

Essa espécie é pouco tolerante a salinidade do meio e, sendo microaerofílica, tem desenvolvimento favorecido em meio sólido desenvolvido pela anaerobiose ou pressão reduzida de oxigênio (GOMES e MALCATA, 1999a). Pertence ao grupo dos microrganismos homofermentativos tendo ácido láctico como produto final de degradação de açúcares.

Entre os microrganismos do gênero *Lactobacillus* o *L. acidophilus* é o mais recomendado como suprimento dietético, por possuir alta capacidade de adesão ao epitélio intestinal (SALMINEN; ISOLAURI; SALMINEN, 1996). Coloniza o intestino e desempenha importante papel na melhoria da digestibilidade de produtos lácteos, aumentando a biodisponibilidade de nutrientes e na estimulação do mecanismo imune do hospedeiro (FULLER, 2001).

Efeitos benéficos atribuídos a este microrganismo inclui melhora na digestibilidade da lactose, diminuição dos níveis de colesterol, no intestino por sua co-precipitação com sais biliares desconjuntados e controle preventivo de infecções intestinais (LOURENS-HATTINGH e VILGOEN, 2001; MARSHAL, 1996; KIM e GILLILAND, 1983).

### 2.3.3 *Lactobacillus delbrueckii*

Foi demonstrado que esse microrganismo apresenta propriedades desejáveis e necessárias para o desenvolvimento de produtos probióticos, tais como ação antagonística contra patógenos susceptíveis em alimentos e não inibição quando cultivado com outros *Lactobacillus* o que possibilita seu uso concomitante com outras culturas (BATISTA, 1997).

## 2.4 Prebiótico – Chia (*Sálvia Hispânica*)

As propriedades físico-químicas das frações das fibras alimentares produzem diferentes efeitos fisiológicos no organismo. As fibras alimentares regularizam o funcionamento intestinal, o que se tornam relevantes para o bem estar de pessoas

saudáveis e para o tratamento dietético de varias patologias (CAVALCANTI, 1989). Pesquisas têm evidenciado seus efeitos benéficos, para prevenir doenças diverticular do colon, reduzir o risco de câncer e melhorar o controle da *Diabetes mellitus* (KELSA, 1978).

Segundo uma pesquisa realizada por mais de cinco anos pelo Dr. Giovani Tosco (2004) ao redor do mundo, a Chia (Sálvia Hispânica) tem suas propriedades conhecidas. Segundo ele, por séculos os nativos das Américas usaram a semente da “chia” como alimento básico.

Os soldados astecas subsistiram com a “chia” durante suas batalhas e expedições. Os nativos do sudoeste comiam somente uma colher das de chá para uma marcha de 24 horas, iam do Rio Colorado ao Oceano Pacífico, para negociar turquesas por conchas marinhas, levando somente uma bolsa com “chia” como alimento de sustento. Sustentados pelas sementes de “chia” os índios Tarahumaras (os dos pés ligeiros) do México, caçavam as presas, perseguindo-as até cansarem (TOSCO, 2004).

Ainda segundo a pesquisa do Dr. Giovani a “chia” é uma completa fonte de proteínas, proporcionando todos os aminoácidos essenciais. Comparada com outras sementes, a de “chia” provê a mais alta fonte de proteínas; entre 19 e 23 por cento do seu peso é proteína. Uma das maravilhas, somente encontrada na “chia”, é a sua habilidade de absorver mais de 12 vezes seu peso de água. Esta habilidade de segurar água pode prolongar hidratação e retenção de eletrólitos em fluidos do corpo, especialmente durante esforços. Uma normal retenção de fluidos assegura uma normal dispersão de eletrólitos para atravessar a membrana celular. Mantém um bom balanço de fluidos para ajudar as funções celulares.

## **2.5 Simbióticos**

Segundo SAAD (2006) o termo simbiótico refere-se à combinação de bactérias probióticas com substancias prebióticos. Esta associação beneficia o hospedeiro, melhorando a sobrevivência e a implantação do suplemento dietético de células microbianas vivas no trato digestório, estimulando seletivamente a multiplicação e/ou ativando o metabolismo de bactérias benéficas (GIBSON; ROBERFROID, 1995).

A interação entre o probióticos e o prebióticos *in vivo* pode ser favorecida por uma adaptação do Probióticos ao substrato prebióticos antes do consumo do produto. O consumo juntamente com o prebióticos resulta em vantagem competitiva para probióticos (MATTILA-SANDHOLM et al., 2002).

Esta interação benéfica entre probióticos e prebióticos é verificado especialmente em produtos lácteos simbióticos (DIPLOCK, et al., 1999).

## 2.6 Morango

Entre os componentes do morango está o ácido elágico, trata-se de uma substância que tingem e protegem os vegetais. No nosso organismo este ácido evita danos celulares, diminuindo a ameaça principalmente de tumores no aparelho digestivo. Esse é um dos motivos para o fruto ser cada vez mais associado à longevidade (NUTRIÇÃO ATIVA, 2007).

O morango contribui com fósforo, magnésio e potássio. O trio de nutrientes é fundamental para o sistema nervoso e ainda ajuda a manter por muito tempo a saúde muscular. Vale mencionar também a boa concentração de vitamina C. Em alta no nosso corpo, ela é capaz de blindar o sistema imunológico (NUTRIÇÃO ATIVA, 2007).

É rico em fibras e fornece boas doses do tipo solúvel, que ajuda a manter a glicose estáveis sem grandes picos. Assim, o organismo não requer tanto do pâncreas, o que mantém longe o perigo do diabetes (NUTRIÇÃO ATIVA, 2007).

O morango é realmente uma excelente fonte de antioxidantes. Além de antocianina e ácido elágico, essa fruta apresenta catequina e delphinidina, dois compostos fenólicos que potencializam a ação contra os radicais livres, responsáveis pelo envelhecimento precoce das células. Não é à toa que, devido a esse time antioxidante, o morango é uma das frutas que mais favorecem o rejuvenescimento da pele. A catequina ainda auxilia no fortalecimento das defesas do organismo (NUTRIÇÃO ATIVA, 2007).

O morango é um alimento bastante perecível e dura entre 3 e 4 dias no máximo, quando armazenado em geladeira. Por isso, saber escolher bem na hora de comprar é essencial para evitar o desperdício. A cor do alimento deve ter o tom

vermelho bastante vivo, além das folhas bem verdes, e frutas com manchas escuras ou partes moles devem ser descartadas. Outra dica é não lavar o morango antes de colocar na geladeira, pois a fruta molhada apodrece com maior facilidade, sugerindo-se lavar somente na hora de utilizá-lo (SANTOS, 2010).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 ELABORAÇÃO DO QUEIJO

##### 3.1.1 Ingredientes

A listagem dos ingredientes selecionados é apresentada a seguir:

- Leite Integral pasteurizado – Comercialmente distribuído e fabricado pelo laticíneo Lactomil;
- Coagulante comercial – coagulante HA-LA (Christian Hansen, Valinhos, Brasil);
- Culturas probióticas – cultura láctica termofílica que contem: *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus salivarius subesp thermophilus*, *Lactococcus delbruekii subesp bulgaricus*. ( Christian Hansen, Valinhos, Brasil);
- Polpa de Morango integral: congelada, sem conservantes (Polpa Norte);
- Chia – Comercialmente distribuído por Celeiro Natural (São Miguel do Iguaçu, PR).

### 3.1.2 Fluxograma de Produção

A Figura 1 apresenta as etapas de produção empregadas para o queijo *Petit Suisse*;

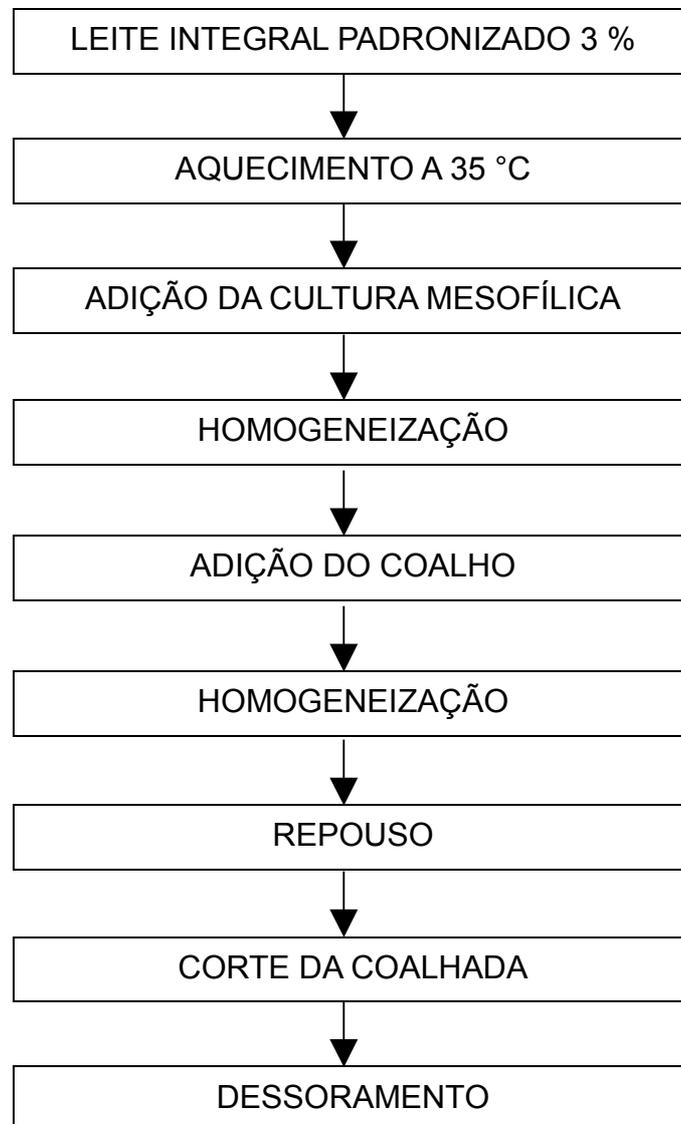


Figura 1 – Etapas de Produção do queijo *Petit Suisse*

FONTE: A autoria Própria, 2013.

Os queijos *Petit Suisse* foram desenvolvidos no laboratório de laticínios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), *campus* - Medianeira.

Para elaboração do *Petit Suisse* baseou-se na metodologia de Albuquerque (2002). Os 80 litros de leite pasteurizado foram aquecidos em tanque de fabricação para queijos até atingir temperatura de 35 °C. Adicionou-se 20 unidades de fermento

mesofílico à base de *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, e *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris* pré dissolvido em 100 mL de leite seguido de homogeneização, 64 mL de coagulante foi adicionado e após procedeu-se nova agitação, e deixou-se fermentar por aproximadamente 8 horas, com monitoramento e controle de temperatura (35 °C), acidez até atingir 35 ° Dornic e pH igual 5,6.

A coalhada foi então quebrada e agitada, lentamente, por 15 minutos. O soro foi drenado por gravidade, pela suspensão da coalhada em sacos, por um período de 4 horas, obtendo-se a massa base do queijo. À massa, foi então adicionado 2,5 % (2,0 Kg) de açúcar, 6 % (4,8 Kg) de polpa de morando previamente pasteurizada a 80 °C por 20 minutos, seguido de quebra da coalhada em liquidificador industrial por 20 minutos.

Nesse estudo, foram elaboradas duas formulações de queijo *Petit Suisse* sabor morando. No Formulado (F) adicionou-se 16 Unidades de fermento probiótico contendo *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus salivarius subesp thermophilus*, *Lactococcus delbruekii subesp bulgaricus*, e 0,135 % (0,108 g) de chia. No Padrão (P), foram adicionados apenas o açúcar e a polpa de morango.

### 3.1.3 Formulação do Queijo *Petit Suisse*

A Tabela 1 apresenta os ingredientes empregados no presente trabalho, para a formulação do queijo *Petit Suisse*.

Tabela 1 - Ingredientes empregados e suas respectivas quantidades.

Ingredientes	Padrão (P)	Formulado (F)
Massa base (%)	61,56	60,36
Polpa de Morango (%)	27	27,12
Cultura Probiótica (U)	-	16
Açúcar (%)	11,44	11,30
Prebiótico Chia (%)	-	1,22

FONTE: A autoria Própria, 2013.

## 3.2 Avaliação Sensorial

### 3.2.1 Teste de aceitação

O teste de aceitação Sensorial foi realizado no laboratório de Análise Sensorial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* - Medianeira.

As formulações do queijo *Petit Suisse* foram avaliadas por 115 julgadores não treinados, alocados em cabines individuais, utilizando-se luz branca.

As duas amostras foram distribuídas em copos plásticos descartáveis (capacidade de 50 mL), codificados em as letras F (formulado) e P (padrão). Utilizou-se escala hedônica estruturada de 9 pontos tendo como extremos os termos hedônicos “desgostei muitíssimo” e gostei “muitíssimo”, conforme procedimento descrito por (TEIXEIRA, 1987).

### 3.2.2 Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas foram cedidas pelo laboratório Lanali localizado na cidade de Cascavel no estado do Paraná, foram realizadas análises da massa padrão para Coliformes a 35 °C, a 45 °C, Bolores e leveduras, de acordo com a metodologia do laboratório.

### 3.2.3 Determinação dos parâmetros Físico Químicos

Decorridos três dias após o processamento do queijo, as análises físico químicas foram determinadas, conforme apresentado a seguir:

- pH: em pH metro Hanna, 2,1 pH/mV meter, empregando-se o eletrodo tipo penetração.
- Acidez titulável: em ácido lático, segundo Instituto Adolfo Lutz (1985);
- Colorimetria: em Chroma meter Cr-400 (Konica Minolta Sensing, Inc.).

### 3.2.4 Determinação da Composição Centesimal

Três dias após o processamento do produto, foram determinadas a composição centesimal, conforme segue:

- Umidade: Submeteu-se 5,000 g de amostra ao método gravimétrico de secagem em estufa a vácuo a 105 °C, segundo Instituto Adolfo Lutz (1985);
- Cinzas: método gravimétrico por incineração de 5,000 g de amostra a 550 °C até eliminação completa de carvão segundo Instituto Adolfo Lutz (1985);
- Vitamina C: Método de Tillmans conforme Instituto Adolfo Lutz (1985);

Os ensaios relativos a lipídios, carboidratos e proteínas foram realizados no Laboratório Nucleotec de Foz do Iguaçu, segundo instrução normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006.

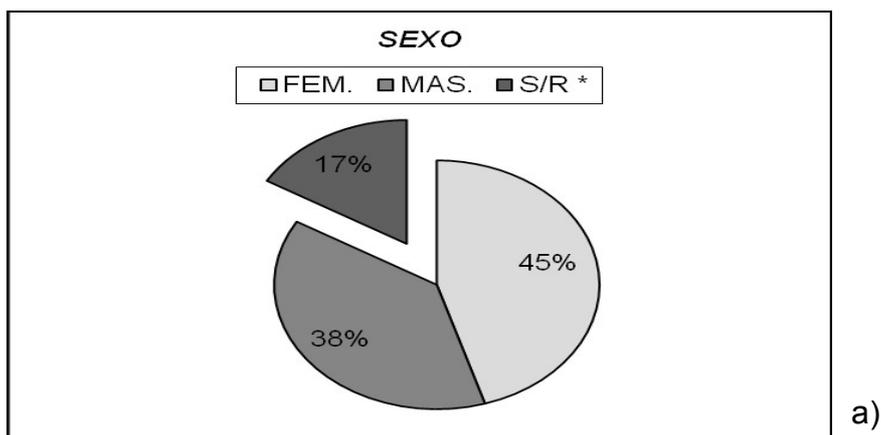
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 AVALIAÇÃO SENSORIAL

#### 4.1.1 Perfil dos Consumidores

Dentre os 115 indivíduos que participaram do teste de aceitação, a maioria pertencia ao sexo feminino (45,22 %), Figura 2a, e se encontravam na faixa etária entre 18 e 25 anos (68 %), figura 2b.

Em relação ao consumo do produto, 64 % dos provadores afirmaram que consumiriam este produto (Figura 3).



\* S/R: Sem Resposta.

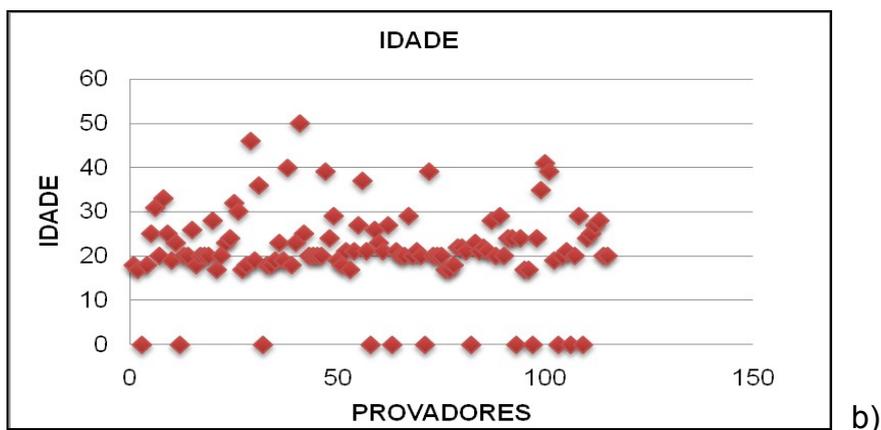
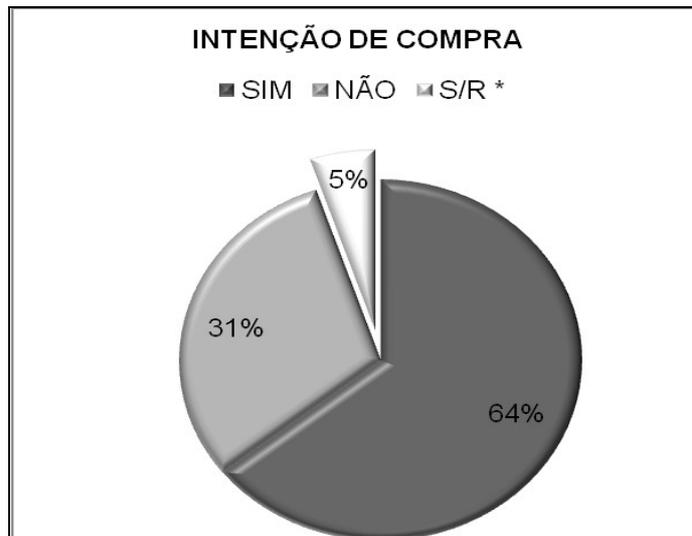


FIGURA 2 – Perfil dos consumidores questionados: (a - sexo); (b – idade)

Figura 3 – Intenção de compra do produto formulado.



\* S/R: Sem Resposta.

O quesito aroma (Figura 4) para P e F não diferiram segundo os julgadores.

Quanto ao sabor (Figura 5), o produto contendo a chia e probiótico ficou com média superior ao padrão (P). Em contrapartida na avaliação de cor de F (Figura 6) obteve maior aceitação, devido ao aspecto de “sementes no produto”.

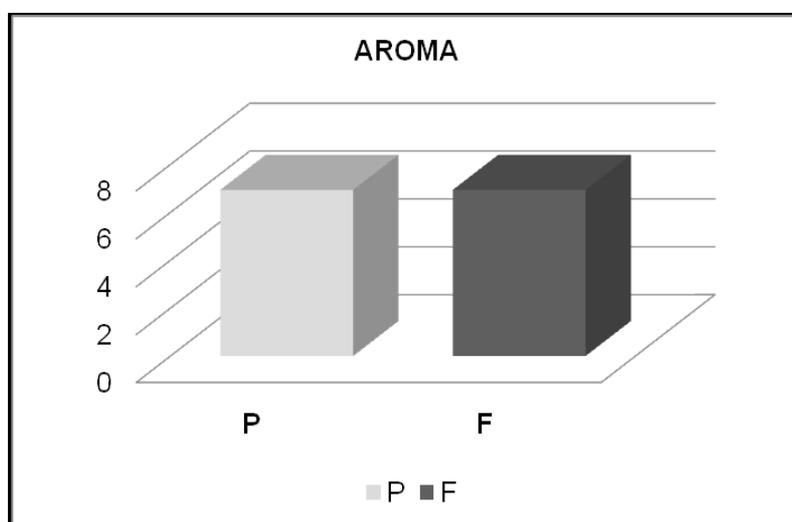


Figura 4 – Resultado da avaliação do quesito aroma do produto formulado.

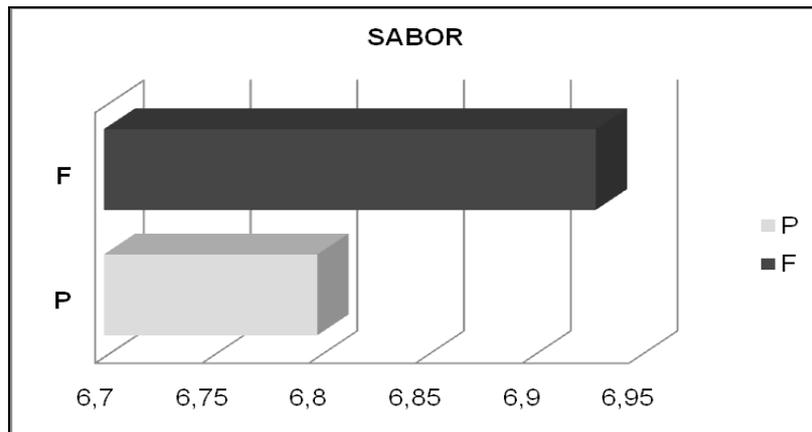


Figura 5 – Resultado da avaliação do quesito sabor do produto formulado.

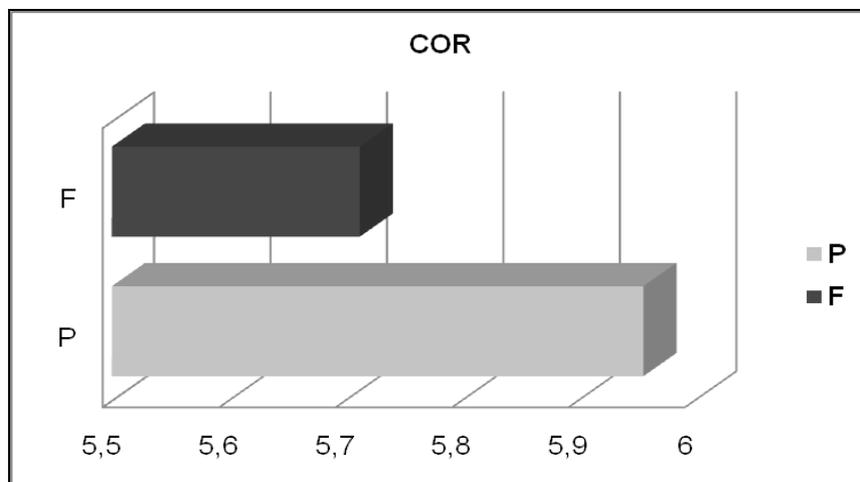


Figura 6 – Resultado da avaliação do quesito cor do produto formulado.

Quando à textura (Figura 7), o produto formulado (F), obteve maior nota em relação ao padrão (P). Na doçura (Figura 8) ocorreu o inverso, estando relacionada provavelmente a adição da chia, que melhora a textura do produto, pois a mesma tem a capacidade de reter a umidade presente.

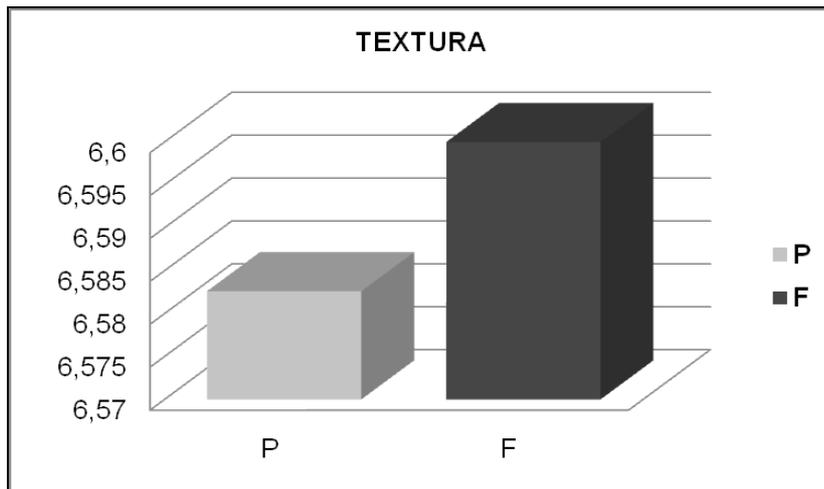


Figura 7 – Resultado da avaliação do quesito textura do produto formulado

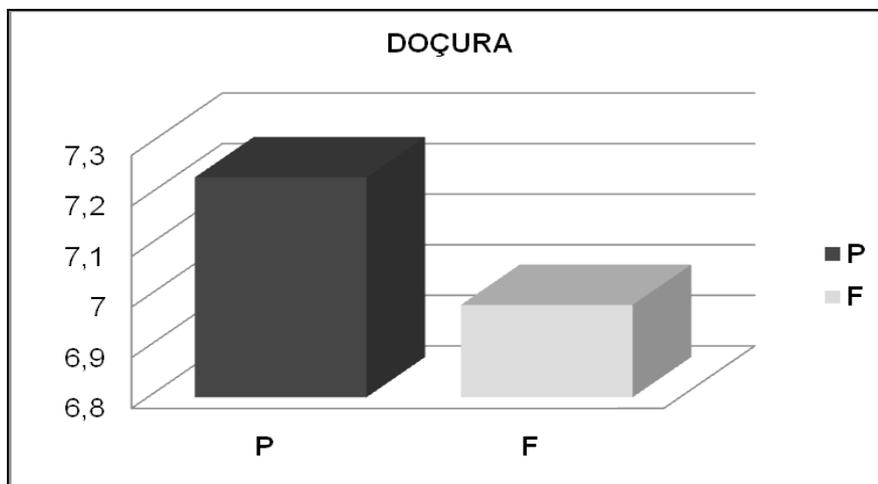


Figura 8 – Resultado da avaliação do quesito doçura do produto formulado.

Quanto a aparência, o produto padrão novamente obteve maiores médias, já que as sementes da chia possivelmente não agradaram tanto os julgadores. O que demonstra claramente na impressão global, onde o produto contendo a chia está do produto padrão (F).

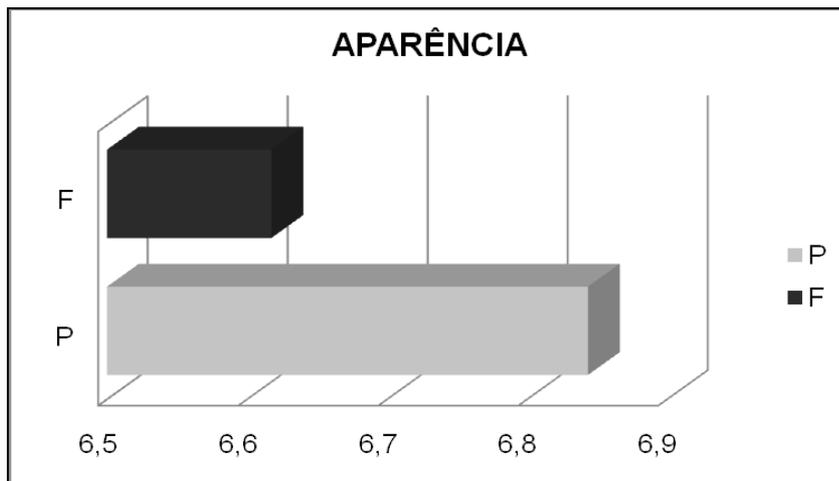


Figura 9 – Resultado da avaliação do quesito aparência do produto formulado

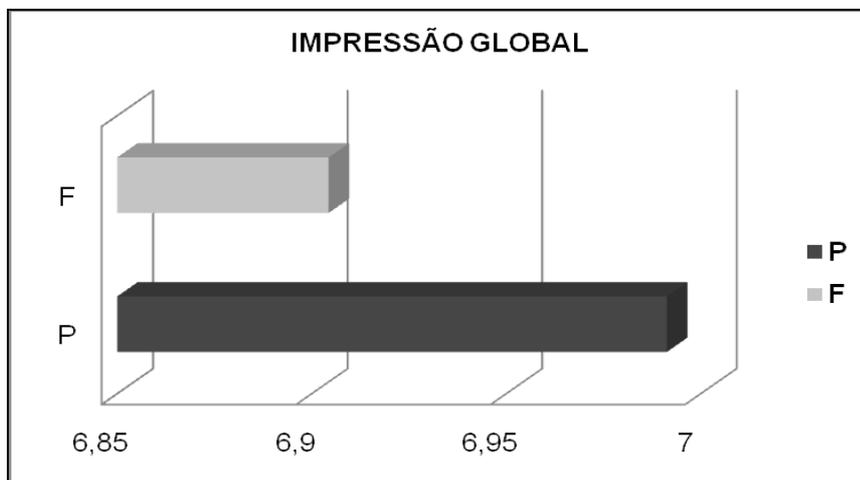


Figura 10 – Resultado da avaliação da impressão global do produto formulado

Poucos estudos têm abordado o queijo *Petit Suisse* recentemente, e se torna bastante difícil fazer comparações, de maneira conclusiva, sobre a aceitação sensorial do queijo *Petit Suisse* utilizando um prebiótico tão pouco conhecido, sendo que na maioria dos trabalhos que fazem uso de fibras em estudos, utiliza a linhaça, bem conhecida dos brasileiros. Em um desses estudos, VEIGA e VIOTTO (2001) produziram queijo *Petit Suisse* com polpa de morango, utilizando ultrafiltração e a aceitabilidade sensorial usando painel de consumidores variou entre “gostei ligeiramente” e “gostei muito”. De acordo com os autores, o queijo *Petit Suisse* pode atingir consumidores adultos, devido a faixa etária dos julgadores na sua pesquisa (idades entre 17 e 50 anos).

## 4.2 Avaliação Microbiológica

Não foram detectados coliformes termotolerantes e totais, no ensaio microbiológico, mostrando que o produto foi produzido sob condição higiênico-sanitárias satisfatórias. Veiga *et al.* (2000) analisaram produtos comerciais similares ao desenvolvido neste estudo, e obtiveram valores inferiores a 0,03/g de coliformes a 30 °C e a 45 °C. A legislação brasileira para queijos de muita alta umidade aceita até 10<sup>2</sup> coliformes por g para coliformes a 45 °C (BRASIL, 2001).

Com relação a população de bolores e leveduras, no presente trabalho, os resultados foram sempre inferiores aqueles estabelecidos pela legislação brasileira anterior a 1996, para queijos de muita alta umidade (BRASIL, 1996). Sendo que a legislação atual da ANVISA não estabelece limites para este contaminante (ANVISA, 2001).

Tabela 2 – Relatório dos ensaios microbiológicos da massa base.

Ensaio	Resultado	Unidade	Metodologia
Contagem de Bolores e Leveduras	< 1,0x10 <sup>1</sup>	UFC/g	AOAC – 997.02
Contagem de Coliformes Termotolerantes	< 1,0x10 <sup>1</sup>	UFC/g	AOAC – 991.14
Contagem de Coliformes Totais	< 1,0x10 <sup>1</sup>	UFC/g	AOAC – 991.14

## 4.3 Avaliação da Composição Centesimal e Parâmetros Físico Químicos

A Tabela 3 mostra os resultados de composição centesimal e ensaios físico-químicos para P e F.

Tabela 3 - Parâmetros físico-químicos resultantes para o Produto Formulado (F) e o Padrão(P)

Parâmetros Analíticos	(F)	(P)
pH	4,47 ± 0,01	4,50 ± 0,02
	(0,2)* <sup>1</sup>	(0,3)* <sup>1</sup>
Acidez Titulável (%)	11,90 ± 0,42	12,88 ± 0,36
	(3,5)* <sup>1</sup>	(2,8)* <sup>1</sup>
Resíduo Mineral Fixo (%)	1,00 ± 0,05	1,03 ± 1,02
	(5,3)* <sup>1</sup>	(-)
Extrato Seco Total (%)	36,98 ± 0,03	37,71 ± 0,05
	(0,1)* <sup>1</sup>	(0,1)* <sup>1</sup>
Umidade (%)	63,01 ± 0,03	62,29 ± 0,04
	(0,1)* <sup>1</sup>	(0,07)* <sup>1</sup>
Proteínas (%)	8,54*	8,30*
Carboidratos (%)	17,30*	22,38*
Lipídeos (%)	10,10*	6,30*
Vitamina C [mg ácido ascórbico/100 mL]	6,67 ± 4,12	10,47 ± 4,36

\*Resultados de análises realizadas uma única vez. \*<sup>1</sup> Coeficiente de variação.

O decréscimo do pH e/o aumento de acidez pode ser notado claramente na Figura 11 e 12, respectivamente.

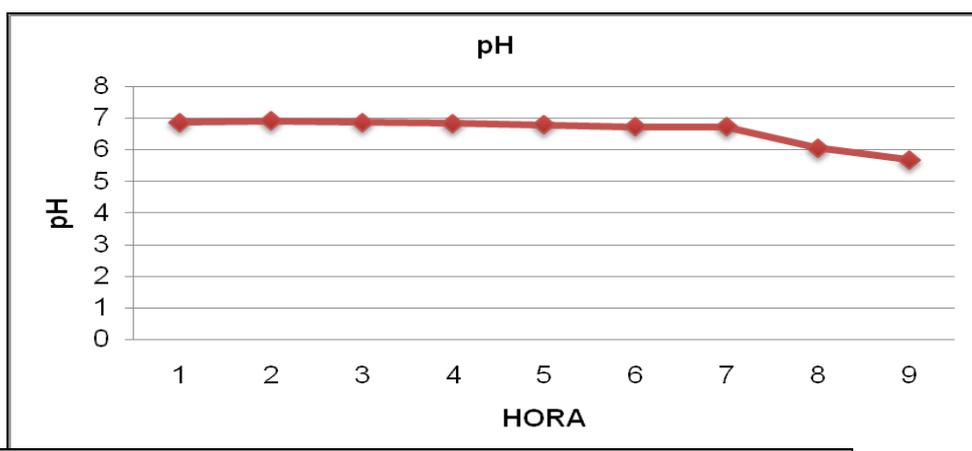


Figura 11.- Redução do pH durante o desenvolvimento da massa base.

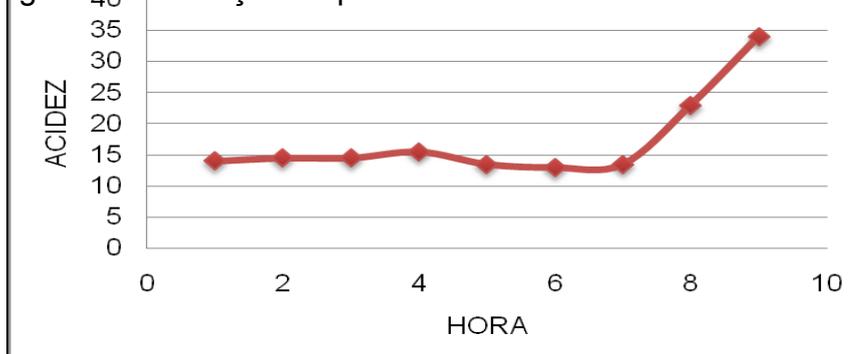


Figura 12.- Aumento da acidez durante o desenvolvimento da massa base.

Conforme os dados da Tabela 3, pode-se verificar que houve variação do conteúdo de gordura para P e F. F apresentou 4 unidades superior a P, podendo essa variação ser explicada pela utilização do prebiótico Chia, e também da adição dos microrganismos probióticos.

Conforme o descrito por CARDARELLI (2006) para finalidade de comparação, o autor relatou que a variação do teor de gordura ocorreu devido aos diferentes lotes de matéria-prima empregados na fabricação, no caso, o leite. O que neste estudo não seria aplicado, pois utilizou-se do mesmo lote de produto, em todo o processo de fabricação.

O teor de proteína para P e F resultaram muito próximos e são superiores a 6 % estando, portanto, em conformidade com a exigência da Legislação.

Nos trabalhos apresentados por, Veiga et al (2000), encontraram variações no teor de gordura (de 4,47 % e 6,22 %) e proteína (de 6,59 % a 8,88 %), na matéria total de queijos obtidos no comércio. O resultado do conteúdo de lipídeos foi superior na presente pesquisa apenas no produto contendo o prebiótico Chia, sendo que no produto utilizado como padrão, ocorreu o inverso. MORGADO e BRANDÃO (1998) apresentaram como padrões de qualidade, adotados industrialmente, para teor de gordura no queijo *Petit Suisse*, de 5,4 % a 7,0 % na matéria total.

Os resultados relacionados a carboidratos, foram inversamente proporcional aos resultados relativos a gordura, sendo que no produto F, o valor para carboidratos foi cerca de 5 unidades menor que os valores encontrados no produto utilizado como padrão.

Na Tabela 4 se apresentam os parâmetros das coordenadas de cor características de F e P.

Tabela 4 - Parâmetros de coordenadas de cor resultantes para o Produto Formulado (PF) e o Padrão(P) após processamento.

Parâmetros de Cor	(PF)	(P)
L*	81,81 ± 1,22	81,79 ± 0,74
a*	0,71 ± 0,09	0,85 ± 0,61
b*	16,28 ± 0,47	17,01 ± 0,69
Δ L*	+14,64 ± 1,22	+14,62 ± 0,74
Δ a*	+2,05 ± 0,09	+2,19 ± 0,61
Δ b*	+0,42 ± 0,47	+1,15 ± 0,69
Δ E*	14,79 ± 1,19	14,85 ± 0,73
C* <sub>ab</sub>	16,29 ± 0,48	17,04 ± 0,66
H* <sub>ab</sub>	87,54 ± 0,26	87,15 ± 2,19

FONTE: Autoria Própria, 2013.

Os resultados obtidos são interpretados através do espaço CIELAB, onde existem três eixos. O parâmetro L\* representa a luminosidade da amostra, onde F apresentou diferença estatística de P. O valor obtido para F e P sugere uma cor próxima ao branco já que L\* igual a 100 significa branco.

Quando analisado o parâmetro cromaticidade a\*, as formulações F e P apresentaram diferença estatística. Este parâmetro sugere valores positivos de a\* para amostras de coloração vermelha e valores negativos para coloração verde. Para os produtos F e P, ambos apresentaram proximidade da coloração vermelha.

Os valores a\* e b\* foram usados para calcular o ângulo Hue ou matiz. O ângulo Hue (h) é expresso em graus, corresponde ao diagrama tridimensional de cores onde 0° está no eixo +a\*, 90° no eixo +b\*, 180° no eixo -a\*, e 270° no eixo -b\* (KONICA MINOLTA, 1998).

Os valores de (hue, ângulo de cor) obtidos para F e P resultaram positivos, indicando a direção no sentido anti-horário se posicionando no primeiro quadrante das coordenadas de cores correspondendo com a luminosidade (L\*) tendendo ao branco. O ângulo de tonalidade Hue (medido em graus) tende a uma tonalidade próxima do amarelo.

A formulação elaborada (F) quando comparada ao padrão apresentou menor pigmentação (C\*<sub>ab</sub>) de cor e observou-se que demonstraram correlação positiva (R<sup>2</sup>=0,9999 e R<sup>2</sup>= 0,9980 para F e P, respectivamente, Figura 13). Na Figura 14 vemos a distribuição dos parâmetros a\* e b\* para F e P, e, neste caso, percebeu-se

grande diferença existente para  $a^*$  (cromaticidade) tendendo ao verde (baixos valores de  $a^*$ ) e  $b^*$  (cromaticidade) tendendo ao amarelo (valores maiores de  $b^*$ ). Isso vem de acordo com os comentários dos julgadores que avaliaram sensorialmente F e P, onde os mesmos sugeriram um melhoramento da cor com maior tendência para o vermelho.

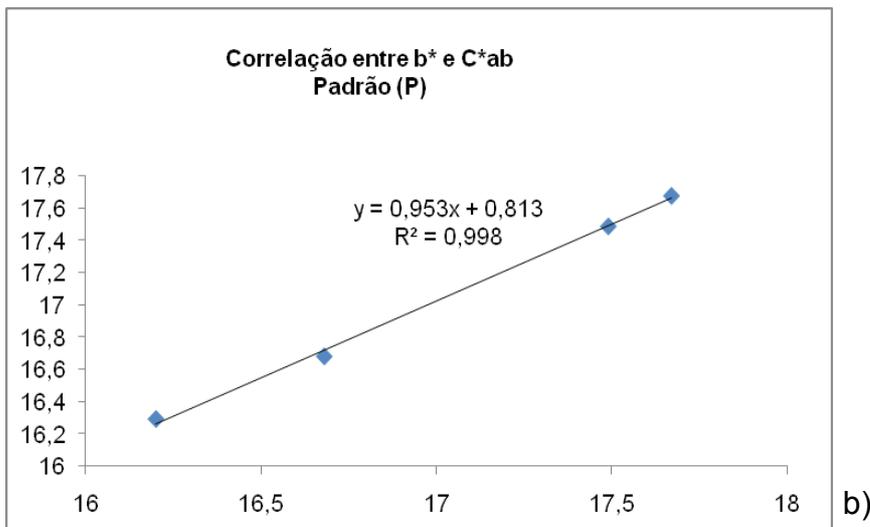
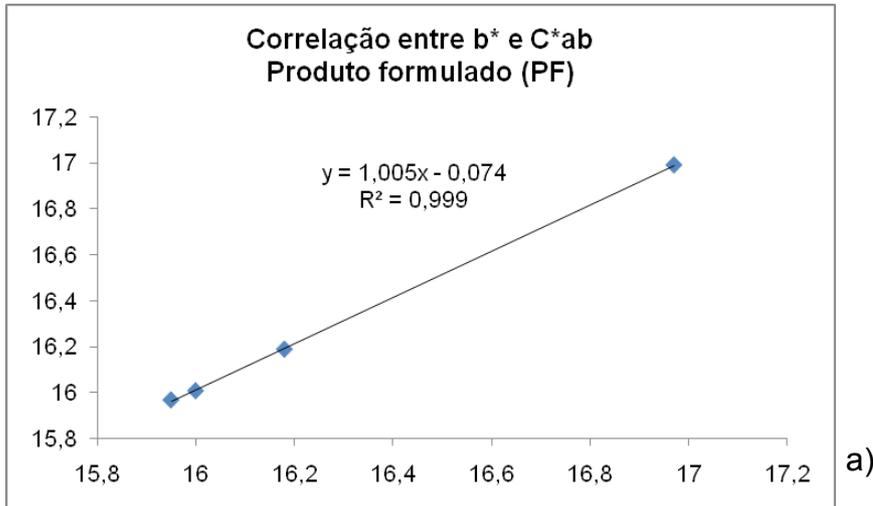


Figura 13 – Relação dos parâmetros colorimétricos  $b^*$  versus  $C^*ab$ : (a) produto formulado (F); (b) padrão (P).

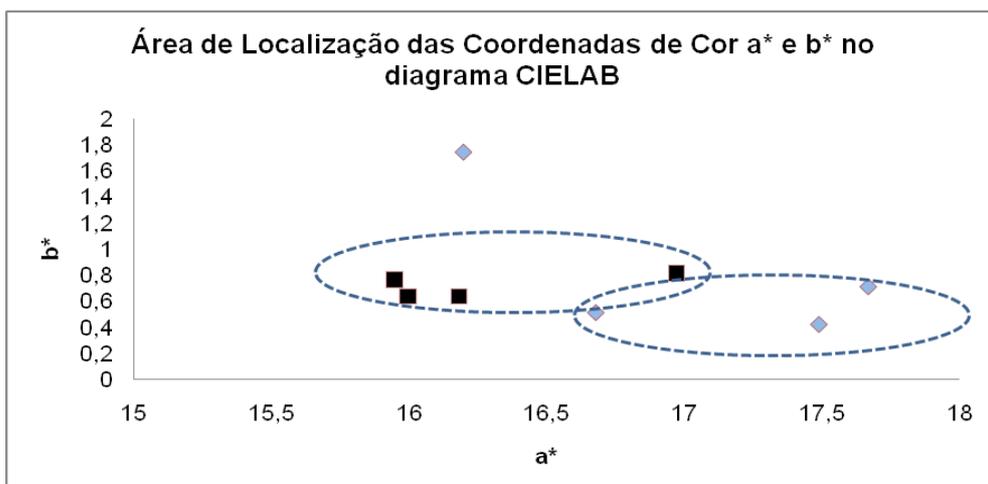


Figura 14– Diagrama de coordenadas  $a^*$  e  $b^*$ : (af e bf) produto formulado (F); (ap e bp) padrão (P).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho demonstrou que a suplementação de queijo tipo *Petit Suisse* com prebióticos e probióticos foi satisfatória, no que diz respeito a aceitação sensorial.

Em relação à composição de gordura, obteve porcentagem de queijos magros no produto adicionado de chia.

Observando que o produto formulado final atendeu os objetivos principais do trabalho, sendo uma opção para futuros trabalhos, o desenvolvimento de queijo tipo *Petit Suisse* simbiótico.

Houve boa aceitação do queijo *Petit Suisse*, o que demonstrou um potencial para o alcance de consumidores adultos que poderia ser explorado por fabricantes, com a adição de cepas probióticas, produtos prebióticos e as suas características funcionais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE L. C.; **Queijos no mundo: Origem e Tecnologia**. Juiz de Fora: CT/ILCT/ EPAMIG, v. 2, 130p, 2002.

ALBUQUERQUE, L. C. **Queijos no Brasil. EPAMIG - ILCT**, Juiz de Fora – MG, 1986.

ASP, N.G., SCHWEIZER TF., SOUTHGATE DAT., THEANDER O., **Dietary fibre: a component of food nutritional function in health and disease**. London; Springer Verlag; 1992. P. 57-99

BATISTA, M.T. **Lactobacillus em culturas mistas para formulação de probiótico**. 1997. 43 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 1997.

BRASIL. ANVISA. Resolução Diretora Colegiada – portaria nº 398, de 13 de janeiro de 1998. **DOU**, Brasília, 1998. Disponível em <<http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.ph?id=11297&wordp>> acesso em: 30 de Julho, de 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do abastecimento. Instrução normativa nº 53, de 29 de dezembro de 2000. **Dispões sobre o regulamento técnico de Identidade e Qualidade de Queijo *Petit Suisse***. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 53, de 29 de dezembro de 2000**. O Ministério de Estado da Agricultura e do Abastecimento aprova o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de queijo tipo *petit-suisse*.

BRASIL. ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da união**; Poder Executivo, de 10 de janeiro de 2001.

BRASIL, AVNVISA. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF

BELCHIOR, F. O ingrediente do lácteo saudável. **Leite e Derivados**, São Paulo, v. 13, n. 76, p. 54-64, 2004.

CAVALCANTI, M.L.F., Fibras **alimentares**. **Rev. Nutr.** PUCCAMP, 1989; 2; 88 -97; CARDARELLI, H.R. **Desenvolvimento de Queijo *Petit Suisse* Simbiótico**. Universidade de São Paulo, 2006.

COPPOLA, M. M.; TURNES, C. G.; **Probióticos e resposta imune**, 1297 **Ciência**

**Rural, v. 34, n.4, jul-ago, 2004.** Ciência Rural, Santa Maria, v.34, n.4, p.1297-1303, jul- ago; 2004.

EMBRAPA, **O Leite Que O Brasil Precisa**, 2009, disponível em:  
<<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2009/o-leite-de-que-o-brasil-precisa/>>  
Acessado em: 05/08/13.

EMBRAPA, **Fórum Da Américas: Leite E Derivados Debate A Importância Do Leite Na Alimentação Humana**, 2010, disponível em:  
< <http://www.cienciadoleite.com.br/?action=2&n=272> > Acessado em: 05/08/13.

FERREIRA, C. L. L. F. **Leite acidófilo: oito décadas de evolução.** Revista Leite e Derivados, p. 22-26, 1999.

FRANÇOSO, I.L.T.; COUTO, M.A.L.; CANNIATTI-BRAZACA, S.G.; ARTHUR, V. Alterações físico-químicas em morangos (*Fragaria anassa* Duch.) irradiados e armazenados, **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 28(3): 614-619, jul.-set. 2008

FULLER, F. **Probiotics in man and animals.** Journal of Applied of Nutrition, v.66, p. 41-55, 1989.

FAO/WHO. **Evaluation of health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria.**Córdoba, 2001. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/009/y6398e.pdf>. Acesso em 21/05/2013.

GIBSON, G.R.; ROBERFROID, M.B. **Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics.** J. Nutr., Bethesda, v.125, p.1401-1412, 1995.

GOMES, A. M.; MALCATA, F. X. **Agentes probióticos em alimentos: aspectos fisiológicos e terapêuticos, e aplicações tecnológicas.** Boletim de Biotecnologia, v.64, p.12-22, 1999a.

GOMES, A. M.; MALCATA, F. X ***Bifidobacterium spp.* and *Lactobacillus acidophilus*: biological, biochemical, technological and therapeutical properties relevant for use as probióticos.** Trends in Food Science and Tecnology, v.10, p. 139-157, 1999b.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **NORMAS ANALITICAS DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos.** V 1, 3 ed., Câmara Brasileira do livro, São Paulo, 1985.

ISOLAURI, E. et al. Probiotics: effects on immunity. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Houston, USA, v. 73, n. 3, p. 444-450, 2001.

KELSAY, J.L. **A review of research on effect of fiber intake on man.** **Am J Clin Nutr**, 1978; 31, 250-61.

KIM, H. S., GILLILAND, A. S. *Lactobacillus acidophilus* as a dietary adjunct for milk to aid lactose digestion in humans. *Journal of Dairy Science*, v.66, p.959-966, 1983.

KIRA, C. S. MAIHARA, V. A. **Determinação de elementos essenciais maiores e traço em queijos por espectrometria de emissão atômica com plasma de argônio induzido após digestão parcial.** *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 27(3): 446-450, jul.-set. 2007.

KOMATSU, T. R.; BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I. **Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos.** *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v.44, p.329-347, 2008.

LOURENS-HATTINGH, A.; VILJOEN, B. C. Yogurt as probiotic carrier food. *International Dairy Journal*, v.1, p.1-17, 2001.

MATTOS, L. L. D.; MARTINS, I. S. **Consumo de Fibras Alimentares em População Adulta.** Fevereiro, 2000. *Revista de Saúde Pública*, vol 34, nº 1, pag 50-55. Universidade de São Paulo.

MARSHALL, V. M. Biyogurt: How healthy?, *Dairy Industries International*, v.61, p.28-29, 1996.

MORGADO, F. E. F.; BRANDÃO, S. C. C. (1998). Ultrafiltração do leite para produção de queijo tipo petit-suisse. *Indústria de Laticínios*, 2(13), 35-44.

MINOLTA COMPANY. **Precise color communication:** color control from feeling to instrumentation. New Jersey, 1994. P. Disponível em: [http://www.scielo.br.php?pid=S0101-20612010000100029&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br.php?pid=S0101-20612010000100029&script=sci_arttext) acesso em 26/07/2013.

HATEM, F. P. O Poder do Morango, Disponível em: <http://www.nutricaoativa.com.br/conteudo.php?id=270>. Acessado em: 25/07/2013.

OHR, L M. Improving the gut feeling. **FoodTechnology**, Chigaco, IL, v. 56, n. 10, p. 67-70, 2002.

OUWEHAND, A. C.; SALMINEN, S.; ISOLAURI, E. Probiotics: an overview of beneficial effects. *Antonie van Leeuwenhoek*, v.28, p.279-289, 2002.

PRUDENCIO, I.D. **Propriedades físicas de queijo Petit Suisse elaborado com retentado de soro de queijo e estabilidade de antocianinas e betalainas adicionadas.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

SHAH, N. P. Functional cultures and health benefits. *International Dairy Journal*, v.17, p.1262-1277, 2007.

SALMINEN, S.; ISOLAURI, E.; SALMINEN, E. Clinical uses of probiotics for

stabilizing the gut muscosal barrier: successful strains and future challenges. *Antonie van Leeuwenhoek*, v.70, p. 347-358, 1996.

SANDERS, M.E. **Probiotics: considerations for human health**. *Nutr. Rev.*, v. 61, n. 3, p. 91-99, 2003.

SANTOS, A. C. **O Benefício Dos Alimentos Vermelhos Em Nosso Organismo**, 2010. Disponível em: <<http://www.nutricaoativa.com.br/conteudo.php?id=270>>. Acesso em: 21/05/2013.

STANTON, C. et al. Market potential for probiotics. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Houston, USA, v. 73, n. 3, p. 476-483, 2001.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise Sensorial de Alimentos**. Editora da UFSC, Florianópolis, SC, 1985.

TOSCO, G. **Os Benefícios Da “Chia” Em Humanos E Animais**. *Atualidades Ornitológicas* N. 119, Maio/Junho De 2004, Pág.7

VEIGA, P.G.; CUNHA, R.L.; VIOTTO, W.H.; PETENATE, A.J. Caracterização química, reológica e aceitação sensorial do queijo petit suisse brasileiro. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.20, n.3. Campinas, 2000.

VEIGA, P.G.; VIOTTO, W.H. Fabricação de queijo petit suisse por ultrafiltração de leite coagulado. Efeito do tratamento térmico do leite no desempenho da membrana. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.21, n.3. Campinas, 2000.

VIEIRA, A.D.S.; SANTOS, K.M.O.; PAIVA, D.O.; Marco BOMFIM, M.A.D.; SILVA, L.M.F.; **ELABORAÇÃO DE QUEIJO DE COALHO PROBIÓTICO COM LEITE DE CABRAS EM DIETA PARA AUMENTO DO TEOR DE ÁCIDO LINOLÉICO CONJUGADO**, IV Congresso de Pesquisa e Inovação na Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica, Belém – PA; 2009.

**APÊNDICE:**

Escala hedônica estruturada de 9 pontos tendo como extremos os termos hedônicos “desgostei muitíssimo” e gostei “muitíssimo”.

**SEXO:** FEM. (     )     **MASC.** (     )     **IDADE:** \_\_\_\_\_

Você está recebendo duas amostras de queijo tipo *Petit Suisse adicionado de fibra de sabor morango*, avalie cada amostra usando a escala abaixo, avaliando odor, sabor, cor, textura, de cada amostra:

9. Gostei muitíssimo
8. Gostei muito
7. Gostei regularmente
6. Gostei ligeiramente
5. Indiferente
4. Desgostei ligeiramente
3. Desgostei Regularmente
2. Desgostei muito
1. Desgostei muitíssimo

<b>AMOSTRA</b>	<b>ODOR</b>	<b>SABOR</b>	<b>COR</b>	<b>TEXTURA</b>	<b>IMPRESSÃO GLOBAL</b>
P					
F					