



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

CAMILA RAMOS MESSIAS

**DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO *PETIT SUISSE* COM FRUTAS REGIONAIS DA
CANTUQUIRIGUAÇÚ, PR**

LARANJEIRAS DO SUL

2015

CAMILA RAMOS MESSIAS

**DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO PETIT SUISSE COM FRUTAS REGIONAIS DA
CANTUQUIRIGUAÇÚ, PR**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado
como requisito para a obtenção de grau em Engenharia de
Alimentos da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr Ernesto Quast

Co-orientador: Prof. Dr Thiago Bergler Bitencourt

LARANJEIRAS DO SUL

2015

Messias, Camila Ramos

Desenvolvimento de queijo Petit Suisse com frutas regionais da Cantuquiriguaçu, PR/ Camila Ramos Messias.

-- 2015.

83 f.:il.

Orientador: Ernesto Quast.

Co-orientador: Thiago Bergler Bitencourt.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Engenharia de Alimentos , Laranjeiras do Sul, PR, 2015.

1. Queijo Petit Suisse. 2. Frutas guabiroba e amora-preta. 3. Gomas guar, xantana e carragena. 4. Análises Sensoriais. 5. Análises Centesimais. I. Quast, Ernesto, orient. II. Bitencourt, Thiago Bergler, co-orient. III. Universidade Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

CAMILA RAMOS MESSIAS

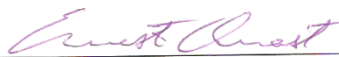
**DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO *Petit Suisse* COM FRUTAS REGIONAIS
DA CANTUQUIRIGUAÇÚ, PR**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos na Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Laranjeiras do Sul-PR.

Orientador: Professor Dr. Ernesto Quast

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 09 / 12 / 15

BANCA EXAMINADORA



Prof. Ernesto Quast



Prof. Larissa Canhadas Bertan



Prof. Luciano Tormen

Aos meus pais Luiz e Madalena, aos meus irmãos Laura, Letícia, Jeferson, Junior e Alexandre, e ao meu namorado Heitor, por toda confiança, incentivo, paciência e amor incondicional em minha vida.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus pela vida, proteção e bênçãos.

À Universidade Federal da Fronteira Sul pela oportunidade e disponibilidade para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus orientadores, Prof. Dr Ernesto Quast e Prof. Dr Thiago Bergler Bitencourt pela confiança depositada em mim, pelo incentivo e apoio, por nunca terem me deixado desanimar; por todo ensinamento e colaboração durante a graduação e para a elaboração deste trabalho.

Aos meus professores que me orientaram e colaboraram em algum momento deste projeto e da graduação, Prof.^a Dra. Larissa Canhadas Bertan, Prof. Dr Fabio Henrique Poliseli Scopel, Prof. Dr Luciano Tormen, Prof.^a Dra. Eduarda Molardi Bainy, Prof. Dr Marcos Alceu Felicetti, Prof. Mst. Gustavo dos Santos, Prof.^a Dra. Leda Quast, Prof. Mst. Diego dos Santos e Prof.^a Dra. Cátia Tavares dos Passos, muito obrigada pelo carinho, apoio, oportunidade e confiança.

Às técnicas de laboratório Fernanda Souza, Vanessa Gomes da Silva e Ellen Bernardi, aos meus colegas Cristiano Dal Moro, Eloiza Muzzollon, Miguel Roque Vaccari, Rafaela Aparecida, Danieli Marcheselli, Naiane Malherbi, Remili Grando, Sandra Gomes e Alexia pela colaboração nas análises deste trabalho. À Taize Alflen, Fernando da Mata, Ângela Marçal pela amizade, carinho, apoio, parceria e incentivo durante todo o curso. Aos meus colegas que sempre estiveram presente em minha vida em muitos momentos bons e ruins, sempre fazendo o possível e o impossível para sempre sorrirmos, esquecermos dos problemas e termos sempre fé na vida e em Deus.

Aos meus familiares que incondicionalmente me apoiaram nesta jornada, sempre me oferecendo todo amor, orações, incentivo, paciência e pelas palavras certas nos momentos mais difíceis necessária para eu continuar, muito obrigada por existirem ao meu lado e serem essas pessoas únicas em minha vida. Ao meu namorado pelo amor, paciência e apoio em todos os momentos.

À Dete e Dirceu Silva, Carina Falkemback, Dona Terezinha, Maria e Alvaro Longoni e Soeli Zocche por todo apoio, amor, carinho, incentivo e por acreditarem em mim.

À empresa CPKelco, pela doação da goma carragena.

A todos que, direta ou indiretamente, tornaram possível essa conquista.

“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

O presente trabalho teve por objetivo a elaboração, a caracterização físico-química, a análise sensorial e a análise de vida de prateleira de queijo *Petit Suisse* adicionado de polpas de guabiroba e amora preta. Para este fim, foram realizados experimentos iniciais onde se desenvolveu formulações de queijo *Petit Suisse* utilizando o microrganismo *Streptococcus thermophilus* como cultura *starter*, seguindo o experimento composto pelo centro fatorial 2^3 , com 4 repetições, até se obter uma faixa de concentração de gomas (guar, xantana e carragena). O mesmo processo foi realizado para encontrar a faixa de variação da concentração de polpa que houvesse variação significativa no queijo. Essas duas etapas foram repetidas para os dois sabores de queijo *Petit Suisse*: guabiroba e amora-preta. Desta forma, três formulações de cada sabor de queijo *Petit Suisse* foram selecionadas para serem avaliadas em uma análise sensorial, e posteriormente uma de cada sabor foi selecionada para a realização da caracterização centesimal, físico-química e análise de vida de prateleira. Na análise sensorial, as formulações de queijo *Petit Suisse* adicionado de polpa de guabiroba apresentaram diferença significativa apenas nos atributos aparência e textura, mas para as formulações de queijo *Petit Suisse* adicionado de polpa de amora-preta apenas o atributo cor diferiu entre as três formulações analisadas. Nas análises centesimais, a polpa de amora-preta apresentou maior teor de umidade 92,42g/100g de umidade, a_w 0,99 e acidez titulável 1,01g de ácido cítrico/100g em relação a polpa de guabiroba, a qual apresentou maior teor de sólidos totais 18,59g/100g, 4,34g/100g de lipídios, 1,87g/100g de proteína, 0,37g/100g de cinzas, 12,04g/100g de carboidratos totais (incluindo fibras), e de pH 4,13. A análise de cor da polpa de guabiroba e amora-presa apresentou valores de coloração entre o amarelo e o vermelho escuro. Para as análises centesimais de queijo *Petit Suisse*, o queijo adicionado de polpa de amora-preta apresentou maior teor de umidade 68,48g/100g, a_w 0,93 e acidez titulável 1,27g de ácido láctico/100g. O queijo adicionado de polpa de guabiroba apresentou maior de sólidos totais 35,62g/100g, 4,73 g/100g de lipídios, 0,59g/100g de cinzas, 23,79g/100g de carboidratos totais (incluindo fibras), sendo que o teor de proteína de ambos é estatisticamente igual a 6,49e 6,16g/100g, para a amora preta e guabiroba, respectivamente. Com relação à vida de prateleira, no 33° dia de armazenamento o queijo *Petit Suisse* adicionado de polpa de amora-preta apresentou-se dentro dos padrões. Logo, as formulações desenvolvidas de queijo *Petit Suisse* adicionado de polpas de guabiroba e amora-preta apresentaram boa aceitabilidade, tendo potencial para aplicação industrial.

Palavras-chave: Formulação. Gomas. Análise sensorial. Caracterização centesimal. Vida de prateleira.

ABSTRACT

This study aimed to the preparation, physicochemical characterization and sensory analyses of *Petit Suisse* cheese added with pulps of guabiroba and blackberry. Initial experiments were performed for the development of *Petit Suisse* cheese formulations using *Streptococcus thermophilus* microorganism as a starter culture, using a factorial central 2^3 experiment with 4 repetitions in the central point, varying the concentration of gums (guar, xanthan and carrageenan) to evaluate sensory texture, keeping all other ingredients constant. The same process was conducted to evaluate de influence of pulp concentration over the technological and sensory properties of the cheese. These two procedures were repeated for the two different pulps: guabiroba and blackberry. Next, three formulations of each *Petit Suisse* cheese flavor were selected for external sensory evaluation. The best formulation of each flavor was selected for physicochemical characterization and shelf-life evaluation. Formulations of *Petit Suisse* cheese added with guabiroba pulp showed a significant difference only in the attributes appearance and texture. *Petit Suisse* cheese formulations added with blackberry pulp showed difference just in the color attribute. Chemical composition analysis resulted higher moisture content of 92.42 g/100g of water for blackberry pulp, aw 0.99 and 1.01 g citric acid/100g product. Guabiroba pulp samples showed higher total solids content (18.59 g/100g), 4.34 g fat/100g product, 1.87 g protein/100g product, 0.37 g ashes/100g product, 12.04 g/100g of total carbohydrates (including fiber), and pH 4.13. Color analysis of guabiroba pulp and blackberry stuck presented color values between yellow and dark red. *Petit Suisse* cheese added with blackberry pulp showed higher moisture content of 68.48 g/100g, aw 0.93 and 1.27 g lactic acid/100g product. Guabiroba pulp cheese showed higher total solids 35.62 g/100g, 4.73 g/100g fat, 0.59 g/100g ashes, 23.79 g/100g total carbohydrate (including fibers) and the protein contents of blackberry and guabiroba were 6.49 and 6.16 g/100g, respectively. Shelf life evaluation showed that on the 33rd day of storage *Petit Suisse* cheese added with blackberry pulp attended the microbiological standards. So, *Petit Suisse* formulations with addition of guabiroba and blackberry pulps showed good acceptability and potential use in industrial application.

Keywords: Formulation. Gums. Sensory analysis. Physicochemical characterization. Shelf Life.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ranking e variação anual do volume de leite cru adquirido pelos laticínios - Unidades de Federação - 1 ^{os} trimestres de 2014 e 2015	21
Figura 2 - Modelo esquemático da micela de caseína.	22
Figura 3 - consumo per capita de produtos lácteos no Brasil.....	24
Figura 4 – Estrutura molecular goma guar: 1 unidade de galactose para dois resíduos de manose.....	31
Figura 5 – Estrutura da unidade de repetição da goma xantana.	32
Figura 6 – Obtenção da polpa de guabiroba (<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg), a) polpas obtidas, b) polpas embaladas.	35
Figura 7 – Fluxograma de obtenção do queijo quark	37
Figura 8 - Principais operações para obtenção do queijo <i>quark</i> , a) transferência do leite pasteurizado para uma panela, b) deixar a panela com leite em banho-maria até 37°C, c) medido a massa do cloreto de cálcio, d) medido a massa da cultura <i>starter</i> (<i>S. thermophilus</i>), e) medição do pH, f) adição do coalho pós atingir pH 6,3 - 6,5, g) coalhada pronta, h) e i) corte da coalhada, j) precipitação da coalhada, k) transferência para o sistema de dessoragem com sacos de algodão, l) sistema de dessoragem inseridos em geladeira a 9°C, m)queijo <i>quark</i> dessorado, n) transferência do queijo quark para béquer de plástico esterilizados e armazenado em geladeira (9°C).	38
Figura 9 - Fluxograma de processamento empregado para a obtenção de queijo <i>Petit Suisse</i> , a partir da massa-base de queijo <i>quark</i>	41
Figura 10 – Principais operações envolvidas na diluição das gomas, a) pesagem da goma, b) adição de açúcar da mesma formulação até o predomínio da cor branca, c) adição de água até cobrir o volume de sólidos, d) homogeneização até não visualização de grumos	41
Figura 11 – Principais operações envolvidas no processamento do queijo <i>Petit Suisse</i> a) homogeneização do queijo quark, b) adição do creme de leite e homogeneização, c) adição de açúcar e homogeneização, d) adição de polpa de fruta pasteurizada, e) homogeneização, f) adição das gomas previamente diluídas, g) homogeneização até a não visualização de grumos e h) envase.	42
Figura 12 – Diagrama representando o espaço de cor (a) CIE e (b) L*C*h*.	47
Figura 13 – sexo dos participantes da análise sensorial de <i>Petit Suisse</i> de guabiroba	55
Figura 14 – Idade dos participantes da análise sensorial de <i>Petit Suisse</i> de guabiroba	55

Figura 15 – Gráfico aranha dos atributos sensoriais avaliados na análise sensorial do queijo <i>Petit Suisse</i> sabor guabiroba.	56
Figura 16 – sexo dos participantes da análise sensorial de <i>Petit Suisse</i> sabor de amora-preta.	57
Figura 17 – Idade dos participantes da análise sensorial de <i>Petit Suisse</i> sabor de amora-preta.	58
Figura 18 – Gráfico aranha dos atributos sensoriais avaliados na análise sensorial do queijo <i>Petit Suisse</i> sabor de amora-preta.	59
Figura 19 - Diagrama representando o espaço de cor CIE com o posicionamento da análise de cor das polpas de frutas	65
Figura 20 - Diagrama representando o espaço de cor CIE com o posicionamento da análise de cor dos queijos <i>Petit Suisse</i> de amora-preta e guabiroba.	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição centesimal média do leite.....	21
Tabela 2 - Produção de queijo <i>Petit Suisse</i> em toneladas/ano.....	24
Tabela 3 - Consumo regional de queijo <i>Petit Suisse</i> em toneladas/ano.....	25
Tabela 4 - Faixa de concentração de variação das gomas no experimento 1 da primeira etapa	49
Tabela 5 – Faixa de concentração de variação das gomas no experimento 2 da primeira etapa.	50
Tabela 6 – Formulações selecionadas no experimento 2 da primeira etapa.	51
Tabela 7 – Formulações para o experimento 1 variando a quantidade de polpa de guabiroba de 5% até 20%.....	51
Tabela 8 – Formulação dos queijos <i>Petit Suisse</i> de guabiroba para a análise sensorial 1, variando o teor de gomas guar e xantana.	52
Tabela 9 – Formulações de <i>Petit Suisse</i> variando a concentração de polpa de amora-preta, experimento, onde a polpa de amora-preta foi avaliada de 5% até 30%.	52
Tabela 10 – Formulações de <i>Petit Suisse</i> com polpa de amora preta, variando-se o teor de gomas e polpa de amora preta.	53
Tabela 11 – Formulação dos queijos <i>Petit Suisse</i> de amora-preta e suas respectivas porcentagens para a análise sensorial 2.....	54
Tabela 12 – Valores médios das notas recebidas para as características sensoriais analisadas das formulações de queijo <i>Petit Suisse</i> sabor guabiroba e intenção de compra.....	57
Tabela 13 – Valores médios das notas recebidas para as características sensoriais analisadas das formulações de queijo <i>Petit Suisse</i> sabor de amora-preta e intenção de compra.	59
Tabela 14 - Formulações de <i>Petit Suisse</i> com polpa de amora-preta e guabiroba escolhidas para as análises centesimais, físico-químicas e vida de prateleira.....	60
Tabela 15 – População de bolores e leveduras, expressas em média log ufc g ⁻¹ , obtidas para as duas formulações de queijo <i>Petit Suisse</i> estudados durante armazenamento a 9°C.....	61
Tabela 16 - Composição centesimal em base úmida (g/100g) das polpas de guabiroba e amora-preta.....	63
Tabela 17 – Atividade de água (aw), pH e acidez titulável das polpas de amora-preta e guabiroba.....	64
Tabela 18 – Medidas de cor, croma e ângulo hue das polpas de guabiroba e amora-preta.	64

Tabela 19 – Composição centesimal em base úmida (g/100g) dos queijos <i>Petit Suisse</i> nos sabores de guabiroba e amora-preta.....	66
Tabela 20 - Atividade de água (a_w), pH e acidez titulável dos queijos <i>Petit Suisse</i> nos sabores de guabiroba e amora-preta	67
Tabela 21 – Medidas de cor, croma e ângulo hue dos queijos <i>Petit Suisse</i> nos sabores de sabor guabiroba e de amora-preta	68

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	OBJETIVOS	19
2.1	OBJETIVO GERAL.....	19
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	20
3.1	LEITE ²⁰	
3.1.1	Caseína 22	
3.2	QUEIJOS	23
3.2.1	Queijo quark.....	26
3.2.2	Queijo Petit Suisse	27
3.3	EMPREGO DE CULTURAS LÁTICAS EM QUEIJOS	28
3.3.1	<i>Streptococcus thermophilus</i>	28
3.4	AMORA-PRETA (<i>MORUS NIGRA L.</i>).....	29
3.5	GUABIROBA (<i>CAMPONESIA XANTHOCARPA O. BERG</i>)	29
3.6	GOMAS	30
3.6.1	Goma Guar.....	31
3.6.2	Goma Xantana.....	32
3.6.3	Goma Carragena.....	33
4	MATERIAL E MÉTODOS	34
4.1	MATÉRIAS-PRIMAS	34
4.2	REAGENTES	34
4.3	EQUIPAMENTOS.....	34
4.4	OBTENÇÃO DAS POLPAS DE GUABIROBA (<i>Campomanesia xanthocarpa O. Berg</i>) E AMORA-PRETA (<i>Morus nigra L.</i>).....	35
4.5	ELABORAÇÃO DOS QUEIJOS	36
4.5.1	Elaboração do queijo quark	36

4.5.2	Elaboração do queijo Petit Suisse	40
4.6	FORMULAÇÃO DOS QUEIJOS <i>PETIT SUISSE</i>	43
4.7	ANÁLISE SENSORIAL	44
4.8	VIDA DE PRATELEIRA DOS QUEIJOS <i>PETIT SUISSE</i>	45
4.9	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	45
4.10	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E CENTESIMAS	45
4.10.1	Determinação do pH.....	45
4.10.2	Determinação de acidez titulável	46
4.10.3	Atividade de água.....	46
4.10.4	Determinação de cor.....	46
4.10.5	Determinação de cinzas	46
4.10.6	Determinação de Umidade	47
4.10.7	Determinação de gordura por Gerber.....	47
4.10.8	Determinação de gordura por Soxhlet.....	48
4.10.9	Determinação de Proteína bruta.....	48
4.10.10	Determinação de carboidratos total (incluindo fibras).....	48
4.11	ANÁLISE ESTATÍSTICA	48
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
5.1	FORMULAÇÃO.....	49
5.2	ANÁLISE SENSORIAL	54
5.2.1	Análise sensorial Petit Suisse de guabiroba.....	54
5.2.2	Análise sensorial do queijo Petit Suisse de amora-preta.....	56
5.3	VIDA DE PRATELEIRA.....	60
5.4	AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E FÍSICO-QUÍMICA DAS POLPAS DE FRUTAS.....	62
5.4.1	Análise de cor das polpas de frutas	64

5.5	AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E FÍSICO-QUÍMICA DOS QUEIJOS <i>PETIT SUISSE</i>	65
5.5.1	Análise de cor dos queijos Petit Suisse de amora-preta e guabiroba	67
6	CONCLUSÃO	69
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
	ANEXO I.....	76
	ANEXO II	77
	ANEXO III.....	78
	ANEXO IV	81

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio do leite e de seus derivados desempenha um papel relevante no suprimento de alimentos (VILELA, 2006). O mercado brasileiro de queijos, que cresceu em volume 9,4% ao ano e em faturamento total 7,7% ao ano no período de 2006 a 2013, deverá aumentar seu ritmo de crescimento até 2017 (CARVALHO et al., 2015). De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2015) o mercado nacional de laticínios adquire 6,128 bilhões de litros de leite para processamento e o estado do Paraná possui a terceira colocação no *ranking* nacional de aquisição de leite, com aproximadamente 750 milhões de litros até o primeiro trimestre de 2015. Dentre os quatro produtos lácteos mais consumidos, os brasileiros preferem o queijo, consumindo 4 kg/pessoa ao ano (FAO, 2015), sendo que este possui inúmeras variedades que estão apresentando aumento em sua procura pelos consumidores.

Um dos produtos que tem apresentado um aumento em sua produção para atender a necessidade do mercado é o queijo *Petit Suisse*, um queijo de altíssima umidade consumido fresco e voltado principalmente para a alimentação infantil. Este produto é normalmente adicionado de polpas de frutas devido à importância nutricional na alimentação diária. Tem sido observado o aumento do consumo deste produto não somente na alimentação infantil, mas também na alimentação de adultos devido aos benefícios atribuídos ao consumo deste tipo de alimento, dentre os quais destacam-se o valor nutricional, aporte proteico, vitaminas lipossolúveis e minerais (principalmente o cálcio) (SANTIN, 2008).

A guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg) é uma frutífera muito cultivada em quintais, principalmente nas regiões sul e sudeste do país, possui frutos com polpa suculenta, firme, forte e de sabor doce, quem conhece este fruto, aprecia-os principalmente *in natura*, também sendo usados no preparo de geleias, sucos, doces, sorvete, licores, batidas ou curtidas na cachaça. É uma planta muito cultivada em quintais, principalmente nas regiões sul e sudeste do país, além de ser facilmente encontrada em seu habitat natural, desde Minas Gerais e Mato Grosso do Sul até o Rio Grande do Sul em quase todas as formações florestais dessas regiões (LORENZI et al., 2006). A amora-preta (*Morus nigra* L.) contém 85% de água, 10% de carboidratos, com elevado conteúdo de minerais, vitaminas B e A e cálcio (PEREIRA, 2008). Além disso, é excelente fonte de compostos fenólicos, principalmente de antocianinas (290mg/100g) e ácido elágico (PEGORARO, 2011). As cultivares mais utilizadas no Brasil é a Tupy e a Guarani. A cultivar Tupy é atualmente, a cultivar de

amoreira-preta mais plantada no Brasil, onde a colheita desta cultivar é realizada de meados de novembro a início de janeiro.

As frutas constituem parte essencial na dieta equilibrada e balanceada, pois são importantes fontes de vitaminas, minerais e nutrientes indispensáveis para uma vida saudável (FRANÇOSO, et al., 2008). Visando o desenvolvimento regional e aproveitamento da variedade de frutas regionais pouco consumidas pela população e principalmente por agroindustriais, esta pesquisa teve por objetivo desenvolver queijo *Petit Suisse* com duas frutas regionais, guabiroba e amora-preta. .

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaboração, caracterização físico-química, sensorial e análise de vida de prateleira de queijo tipo *Petit Suisse* adicionado de polpas de guabiroba e amora-preta.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar os parâmetros de processo e ingredientes para produção de queijo *Petit Suisse* em escala laboratorial;
- Avaliar a influência das diferentes gomas (guar, carragena e xantana) na textura do queijo *Petit Suisse*;
- Avaliar a aceitação sensorial e intenção de compra das formulações elaboradas de queijo *Petit Suisse* adicionado com diferentes teores de guabiroba e amora-preta;
- Determinação da composição centesimal e físico-química das polpas e dos queijos *Petit Suisse* de guabiroba e amora-preta.
- Avaliar a vida de prateleira das formulações escolhidas após a análise sensorial dos queijos *Petit Suisse* de guabiroba e amora-preta.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 LEITE

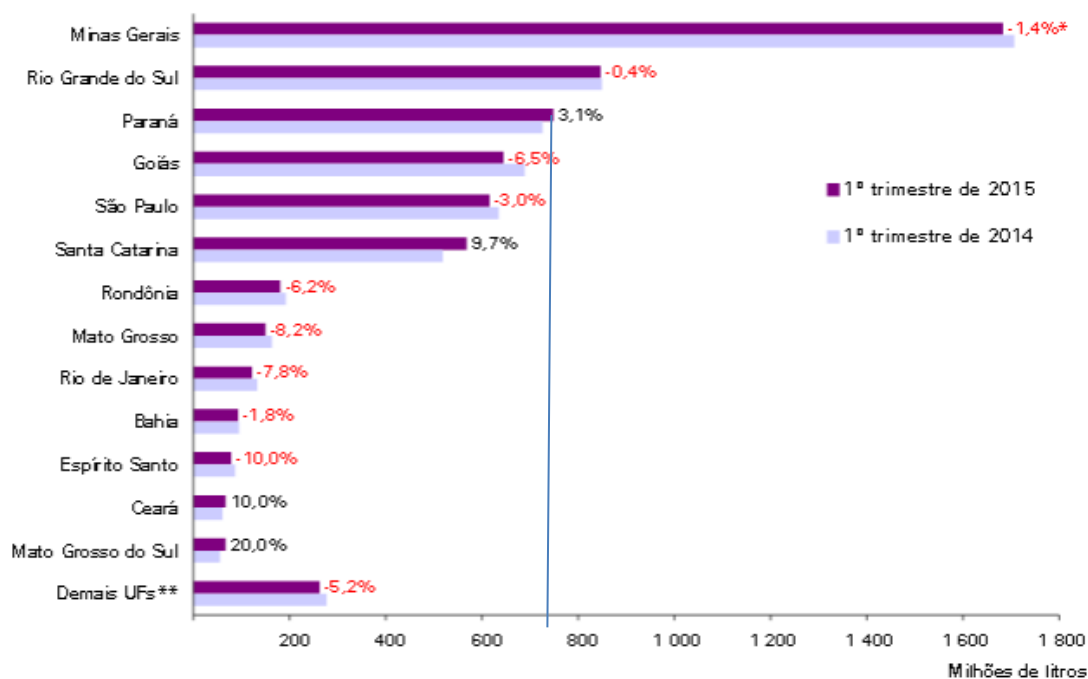
A produção mundial de leite deverá crescer em 2% em 2015, uma taxa similar à do ano anterior, alcançando 805 milhões de toneladas. A Ásia deverá ser responsável pela maioria do aumento, mas a previsão é que a produção aumente em todas as regiões do globo, de acordo com dados do relatório da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2015).

O comércio de produtos lácteos deverá crescer em 2,7%, para 74 milhões de toneladas de leite equivalente, relacionado a uma previsão favorável de produção de leite na maioria dos países exportadores. A Ásia deve continuar a ser a principal fonte de aumento da demanda internacional, apesar de que o crescimento deverá ser mais lento do que nos últimos anos (FAO, 2015).

De acordo com dados do IBGE (2015) no primeiro trimestre de 2015, a aquisição de leite por laticínios que estão sob algum tipo de serviço de inspeção sanitário foi de 6,128 bilhões de litros de leite. Ocorreram quedas de 6,2% em relação ao trimestre imediatamente anterior e de 1,0% frente ao primeiro trimestre de 2014. A redução de 60,959 milhões de litros de leite adquiridos pelos laticínios, no comparativo dos primeiros trimestres de 2015/2014, teve como destaque: Goiás (-44,500 milhões de litros), Minas Gerais (-23,041 milhões de litros), São Paulo (-19,141 milhões de litros) e Pará (-18,142 milhões de litros). Parte dessas quedas foi compensada por aumentos em outros estados, como destaques ocorridos em Santa Catarina (+50,098 milhões de litros), Paraná (+22,275 milhões de litros) e Mato Grosso do Sul (+11,091 milhões de litros). No *ranking* nacional da aquisição de leite (Figura 1) Minas Gerais segue na liderança, seguido por Rio Grande do Sul e Paraná.

O leite, do ponto de vista biológico, é o produto da secreção das glândulas mamárias de fêmeas mamíferas, cuja função natural é a alimentação dos recém-nascidos. Do ponto de vista físico-químico, o leite é uma mistura homogênea de grande número de substâncias (lactose, glicérides, proteínas, sais, vitaminas, enzimas, etc.), das quais algumas estão em emulsão (a gordura e as substâncias associadas), algumas em suspensão (as caseínas ligadas a sais minerais) e outras em dissolução verdadeira (lactose, vitaminas hidrossolúveis, proteína do soro, sais, etc.) (PEREDA, et al., 2005).

Figura 1 - Ranking e variação anual do volume de leite cru adquirido pelos laticínios - Unidades de Federação - 1^os trimestres de 2014 e 2015



*Variação 2015/2014. **Agregado das Unidades da Federação com participação inferior a 1% do total nacional.
Fonte: BGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa Trimestral do Leite, 2014.I e 2015.I.

A composição do leite determina a sua qualidade nutritiva e seu valor como matéria-prima na fabricação de produtos alimentícios. A composição do leite pode variar em função do lote, tratamento após a obtenção do mesmo, raça, fases de lactação, idade do animal, número de gestações, clima, alimentação entre outros (WALSTRA, 1987 apud PRUDENCIO, 2006). A composição média do leite segundo Damodaran, (2010) está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Composição centesimal média do leite.

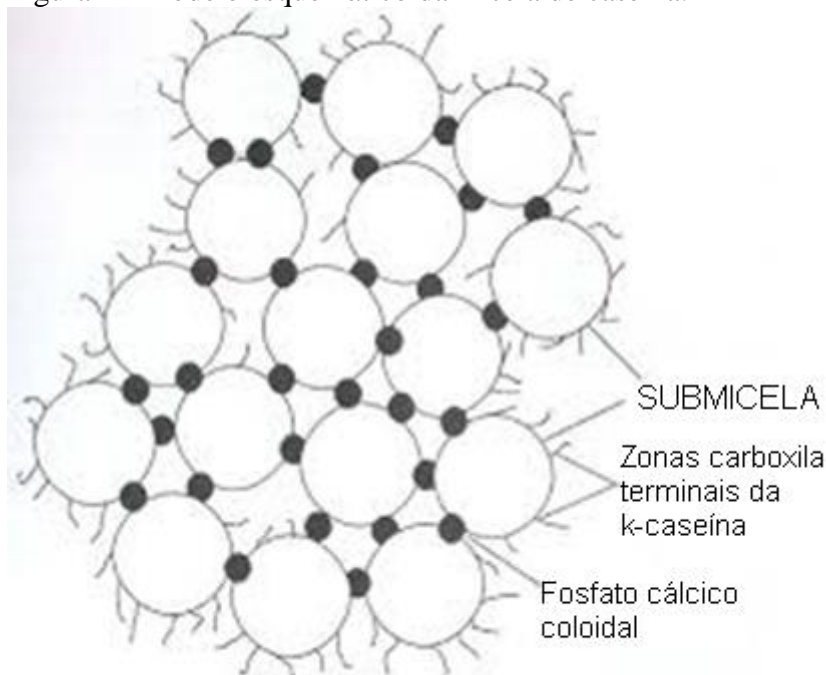
Constituinte	Porcentagem média
Água	86,6
Lipídios	4,1
Proteínas	3,6
Lactose	5,0
Cinzas	0,7

Fonte: Damodaran, 2010.

3.1.1 Caseína

A caseína é a proteína em maior quantidade no leite (76%) , sendo que no leite está presente na forma de partículas coloidais, conhecidas como micelas (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), que é a responsável pela estabilidade térmica do leite (BRASIL, 2013).

Figura 2 - Modelo esquemático da micela de caseína.



Fonte: Pereda *et al.*, 2005.

A composição e estrutura das micelas de caseína têm sido estudadas por mais de 40 anos, e as descrições disponíveis são bastante precisas, embora ainda controversas. O consenso é que a estrutura das micelas de caseína é principalmente estabilizada por interações hidrofóbicas e iônicas (Brasil, 2013). A caseína tem atividade anfipática por possuir regiões hidrofóbicas e hidrofílicas. A conformação das moléculas expõe consideravelmente os resíduos hidrofóbicos, o que resulta em forte associação entre as caseínas e as tornam insolúveis em água (GOFF, 2009). Possui sequências fosforiladas através das quais possui interagir com fosfato de cálcio, o que a torna capaz de sequestrar fosfato de cálcio, formando minúsculos agrupamentos de íons circundados por uma camada de proteína (HOLT, 2004).

A caseína α_1 precipita com níveis de cálcio muito baixos, enquanto a caseína α_2 é mais sensível à precipitação pelo Ca^{2+} , diferentemente das outras caseínas, a κ -caseína é uma

glicoproteína e possui apenas um grupo fosfoserina, sendo, portanto, estável na presença de íons de cálcio e assumindo importante papel na estabilidade da micela de caseína. Por ser mais fosforilada que a κ -caseína, a β -caseína é mais sensível a altas concentrações de sais de cálcio, embora seja menos sensível a precipitação com cálcio do que as caseínas α (BRASIL, 2013). As micelas podem ser desestabilizadas por inúmeros fatores, alguns são industrialmente importantes, como a hidrólise da κ -caseína por proteases selecionadas, como os coalhos, que é explorado na produção da maior parte das variedades de queijos (FOX et al., 2008).

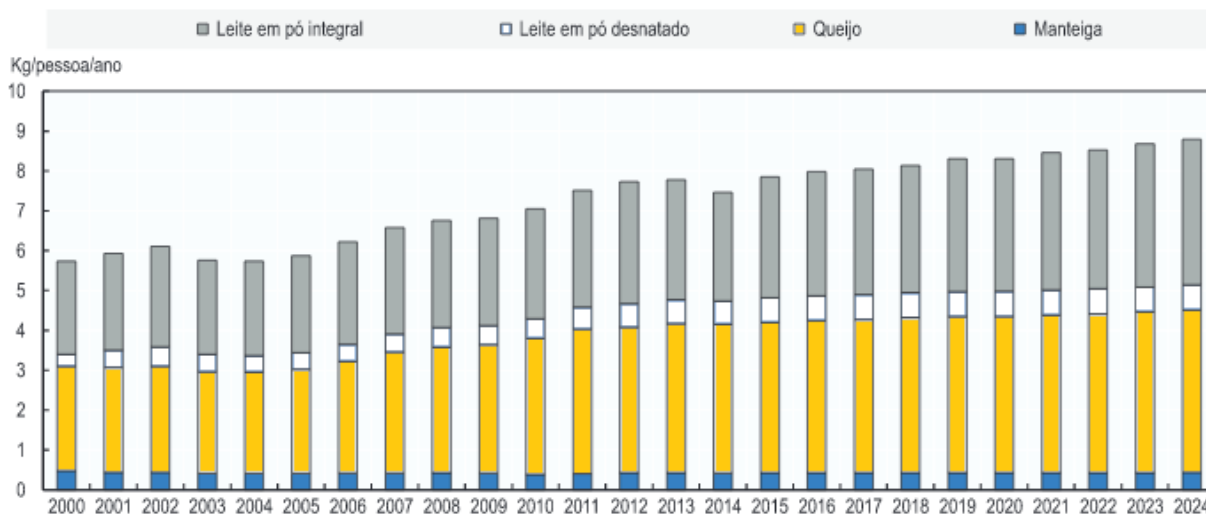
3.2 QUEIJOS

O Brasil é basicamente autossuficiente em laticínios e produtos lácteos, e de acordo com a projeção da FAO (2015) para os anos entre 2015 a 2024, nenhuma mudança estrutural de porte está prevista. O rebanho bovino deve aumentar lentamente e a produção de leite deve continuar acompanhando a demanda interna aumentando lentamente e acompanhando o crescimento populacional e a renda. Com a previsão de aumento dos preços internos de 6% para 8% durante o período da projeção, a demanda interna de produtos lácteos (manteiga, queijo, leite desnatado e leite em pó integral) deve aumentar lentamente em conjunto com a população e a renda. A produção acompanhará praticamente a demanda minimizando o papel dos mercados internacionais para esse setor.

Dentre os quatro produtos mais consumidos, os brasileiros preferem o queijo, consumindo 4 kg/pessoa, um aumento moderado deverá ser sentido durante o período da projeção. Os produtos lácteos são geralmente consumidos frescos ou levemente processados e durante os próximos dez anos serão responsáveis por uma parcela estável de 53% da produção brasileira de leite. Com 84 kg/p em 2024 o consumo per capita do Brasil de produtos lácteos frescos deve ser comparado aos valores da América do Norte, conforme apresentado na Figura 3.

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Queijos (ABIQ) (2015), em 2011 os queijos mais produzidos no Brasil foram o mussarela, requeijão culinário, prato, requeijão cremoso e *Petit Suisse*, respectivamente. O *Petit Suisse* apesar de ser apenas o quinto mais produzido é o que teve maior incremento na produção nos últimos cinco anos, passando de 27,0 mil toneladas em 2007 para 54,5 mil toneladas em 2011, um crescimento de 102,1%.

Figura 3 - consumo per capita de produtos lácteos no Brasil



Fonte: OECD/FAC (2015), “Panorama Agrícola AECDFAC”, estatísticas agrícolas da OECD (base de dados), http://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/data/oecd-agriculture-statistics_agr-data-en.

De acordo com Datamark (2015), no ano de 2007 a produção de queijo *Petit Suisse* no Brasil era de 48.924,00 toneladas/ano, e em 2014 a produção foi de 73.387,20 toneladas/ano, um aumento de 50% na produção de queijo *Petit Suisse* entre os anos de 2007 e 2014. E a estimativa para 2015 é que seja produzido 76.484,10 toneladas/ano de queijo *Petit Suisse*, conforme apresentado na Tabela 2.

Os dados apresentados por Datamark (2015) confirmam a expectativa de mercado de Gouveia (2006), o qual relatou em 2006 que o mercado de alimentos lácteos teria um crescimento nas taxas anuais média de aproximadamente 10% e se revelava um campo fértil de pesquisa e oportunidades comerciais.

Tabela 2 - Produção de queijo *Petit Suisse* em toneladas/ano

Ano	Produção (ton/ano)
2007	48.924,00
2008	53.917,00
2009	57.902,00
2010	63.555,00
2011	62.685,30
2012	67.192,30
2013	70.290,40
2014	73.387,20
2015	76.484,10

Fonte: Datamark, 2015.

O estudo do consumo por região do Brasil também foi elaborado por Datamark (2015), onde obteve os valores apresentados na **Erro! Autoreferência de indicador não válida.**, onde podemos visualizar que entre os anos de 2007 e 2010 a região onde mais se consumiu o queijo *Petit Suisse* foi no Nordeste consumindo, em 2007, 12.524,40 ton/ano e em 2010 consumindo 16.031,90 ton/ano. A região SUL (PR, SC e RS) em 2007 consumiu 7.277,00 ton/ano e em 2010 o consumo foi de 8.652,10 ton/ano, um crescimento de consumo de 18,89% de queijo *Petit Suisse*.

Tabela 3 - Consumo regional de queijo *Petit Suisse* em toneladas/ano

Ano	Sul	Sudeste	Grande RJ	Grande SP	São Paulo interior	Centro Oeste	Nordeste	Total
2007	7.277,00	7.365,50	4.900,80	4.950,30	9.257,10	3.267,20	12.524,40	49.503,43
2008	7.810,20	7.917,90	5.817,20	5.709,50	9.695,40	3.555,00	13.411,90	53.917,00
2009	7.990,50	8.222,10	6.658,70	6.542,90	10.017,0	3.879,40	14.591,30	57.902,00
2010	8.652,10	9.224,70	7.252,50	7.634,20	10.497,10	4.262,40	16.031,90	63.555,00

Fonte: Datamark, 2015.

O queijo é a coalhada que se forma com a coagulação do leite de alguns mamíferos pela adição de coalho ou enzima coagulante e/ou pelo ácido láctico produzido pela atividade de determinados microrganismos presentes normalmente no leite ou adicionados a ele intencionalmente. Dessora-se a coalhada por corte, aquecimento e/ou prensagem, dando-lhe forma em moldes e, em seguida, submetendo-a a maturação (da qual participam bactérias lácticas e, às vezes, também outros microrganismos) durante determinado tempo a temperatura e umidades relativas definidas (PEREDA et al., 2005).

Segundo Pereda et al., (2015), a pasteurização do leite na produção de queijo é obrigatória para destruir potencialmente os microrganismos patogênicos presentes no leite cru e, assim, salvaguardar a saúde do consumidor. A pasteurização do leite é opcional se o período da maturação do queijo que se pretende fabricar for superior a 2 ou 3 meses. Se o leite não é pasteurizado, a fermentação da lactose fica a cargo das bactérias lácticas nativas do próprio leite. Além disso, todos os microrganismos presentes no leite passam à coalhada. Portanto, todos eles, sejam bactérias lácticas ou não, participam dos fenômenos bioquímicos que ocorrem durante a maturação do queijo.

A adição do cultivo iniciador é uma das etapas-chave da elaboração do queijo. É neste momento que se criam as condições para produzir queijos moles ou duros. Quando se elabora queijos moles, é necessário acumular ácido láctico antes da formação da coalhada. O acúmulo de ácido láctico depende do crescimento do cultivo iniciador. Assim, quando se deseja elaborar um queijo mole, mantém-se o leite inoculado durante determinado tempo em temperatura que favoreça a multiplicação do cultivo iniciador antes de acrescentar o coalho. Este tempo será tanto mais prolongado quanto mais mole for o queijo que se pretenda fabricar (PEREDA, et al., 2005).

A formação da coalhada é uma operação que consiste na adição de coalho (extrato procedente do abomaso de bezerras lactentes – quimosina ou enzimas coagulantes elaboradas por mofos) para se obter a coagulação das caseínas (PEREDA, et al., 2005). As enzimas constituintes do coalho têm como função hidrolisar caseínas, especificamente a ligação peptídica da k-caseína, que desestabilizarão da suspensão coloidal das caseínas. Portanto, a coagulação do leite corresponde à formação de um coágulo firme (insolúvel), a coalhada, obtido através de modificações físico-químicas das micelas de caseína, em tempo determinado. A obtenção deste gel pode ocorrer por acidificação, ou por ação enzimática com o recurso a um coalho. Estes dois mecanismos são bastante distintos e dão origem, por consequência, a queijos totalmente diferentes (CAVALCANTE, 2004).

Na prática, para a coagulação enzimática é necessário determinar a quantidade de coalho a utilizar, levando em consideração a força do mesmo, ou seja, o seu poder coagulante e o tipo de queijo que se deseja, condicionado ao tempo de coagulação, a temperatura, a acidez e as concentrações de caseína e de cálcio solúvel (FERNANDES, 2015).

A coagulação ácida é obtida por via biológica através da produção de ácido láctico pelas bactérias do fermento, ou pela adição de ácidos orgânicos diretamente ao leite. Tem uma duração média de 24 horas, com o auxílio de elevada acidez e, atualmente, é uma tecnologia aplicada a um número limitado de tipos de queijo, sendo o mais conhecido deles o *Petit Suisse* (FERNANDES, 2015).

3.2.1 Queijo quark

O queijo *quark* ou *quarg* é um queijo obtido por precipitação ácida de leite bovino integral ou desnatado (adição de cultura *starter* mesófila e renina), originário do leste e centro da Europa. Tradicionalmente quando o pH atinge 4,6 forma-se uma coalhada ácida que é,

então separada do soro, por drenagem em sacos de pano ou por centrifugação (CARDARELLI, 2006).

O queijo *quark* é uma massa branca desnatada, macia e pastosa, não maturada, com sabor levemente ácido, que pode ser utilizada para a fabricação de diversos tipos de queijos, dependendo dos ingredientes que forem adicionados. Por exemplo, pode-se adicionar sal e condimentos (bacon, azeitona, salsa, etc.) para a produção de queijos condimentados, ou açúcar e base de frutas, para a produção de queijo *Petit Suisse* (CARDARELLI, 2006).

3.2.2 *Queijo Petit Suisse*

Desenvolvido em meados do século XIX, *Petit Suisse* é um queijo elaborado com leite fresco pasteurizado, reconstituído integral ou desnatado, adicionado de creme de leite para elevar o teor de gordura a 60-70%, fermentados por culturas lácticas mesófilas ou termofílicas (cultura *starter*), sendo à base do produto (queijo *quark*), devendo apresentar sabor suave e adocicado além de consistência macia (DELFINO, 2013). É um queijo de altíssima umidade, de consistência leve, lisa, cremosa e pode assumir sabor doce ou salgado, dependendo dos ingredientes adicionados (PADILHA, 2013).

Segundo a legislação vigente no Brasil (Normativa, nº.53 de 29/12/2000), entende-se por queijo *Petit Suisse*, o queijo fresco, não maturado, obtido por coagulação do leite com coalho e/ou enzimas específicas e/ou bactérias específicas, adicionado ou não de outras substâncias alimentícias. É um queijo de altíssima umidade, a ser consumido fresco, de acordo com a classificação estabelecida no Regulamento Técnico de Identidade e qualidade de Queijos. 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. 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 alta umidade com bactérias lácteas abundantes e viáveis (BRASIL, 2000).

3.3 EMPREGO DE CULTURAS LÁTICAS EM QUEIJOS

As culturas lácticas são utilizadas na fabricação de queijos para repor parte das bactérias lácticas eliminadas durante o processo de pasteurização do leite. São denominadas culturas *starter* ou fermentos lácticos. A multiplicação dos fermentos resulta na conversão de lactose em ácido láctico, o que irá garantir o pH adequado para a coagulação através da renina do coalho. A adição da cultura *starter* influenci o pH final da coalhada, o conteúdo de umidade do queijo e suas características sensoriais e de textura durante a maturação (CARDARELLI, 2006).

As culturas lácticas empregadas na produção de queijo constituem-se em culturas mesofílicas e termofílicas, com temperaturas ótimas de multiplicação 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 CO₂ a partir do citrato, e O, pela produção de ácido, não acompanhada de produção de gás. Além de exercerem uma influência considerável sobre as características físico-químicas e sensoriais dos queijos, as bactérias lácticas são úteis por possuírem atividade inibitória sobre microrganismos patogênicos e deteriorantes presentes no leite e queijo (CARDARELLI, 2006).

3.3.1 *Streptococcus thermophilus*

Atualmente, são conhecidas 39 espécies de *Streptococcus*, das quais somente a espécie *Streptococcus thermophilus* é utilizada como cultura *starter*. O termo *starter* é empregado devido ao fato destas bactérias iniciarem a produção de ácido no meio em que estão inseridas. A partir da fermentação da lactose, as culturas de *Streptococcus thermophilus* produzem substâncias como o ácido fórmico, ácido láctico e, em pequenas quantidades, CO₂ (CARDARELLI, 2006).

As culturas de *Streptococcus thermophilus* são comumente aplicadas na fabricação de diversos produtos lácteos, como iogurtes, queijos tipo emmental, queijos suíços e queijos tipo italiana, para facilitar o processo de fermentação. Além disso, são empregadas diretamente ou em co-cultura com *Lactobacillus*, na produção de mussarela e queijo cheddar. A adição de

culturas *starter* em produtos probióticos é aconselhável, em função da perda da viabilidade da bactéria probiótica (OLIVEIRA et al., 2002).

Por ser extensivamente utilizada na elaboração de produtos lácteos, a cultura de *S. thermophilus* é de grande importância para a indústria alimentícia e é considerada a segunda cultura *starter* de uso mais importante depois de *Lactococcus lactis* (CARDARELLI, 2006).

3.4 AMORA-PRETA (*MORUS NIGRA L.*)

A amoreira-preta (*Morus nigra L.*) é uma das espécies que têm apresentado sensível crescimento de área cultivada nos últimos anos no Rio Grande do Sul, sendo este o principal produtor brasileiro (PEGORARO, 2011). É uma espécie com frutos agregados, de coloração negra e sabor ácido a doce-ácido (CHAGAS et al., 2007). Contém compostos fenólicos que apresentam amplo espectro de atividade bioquímica, tais como propriedades antioxidantes, antimutagênicas e anticarcinogênicas bem como a capacidade de modificar a expressão gênica (PEGORARO, 2011).

As cultivares mais utilizadas no Brasil é a Tupy e a Guarani. A cultivar Tupy é atualmente, a cultivar de amoreira-preta mais plantada no Brasil, onde a colheita desta cultivar é realizada de meados de novembro a início de janeiro, possuindo frutas com 8 a 10g de peso médio, sabor equilibrado acidez/açúcar e com teor de sólidos solúveis entre 8 e 10° Brix. A cultivar Guarani possui frutas de sabor doce-ácido, com predominância do ácido, possui teor de sólidos solúveis varia de 8 a 10 °Brix (EMBRAPA, 2008).

A amora-preta pode ser usada para o consumo *in natura* ou industrializada na forma de sucos naturais e concentrados, polpa para sorvetes, corantes naturais, geléias e doces cremosos, entre outros. A amora-preta *in natura* é altamente nutritiva, contém 85% de água, 10% de carboidratos, com elevado conteúdo de minerais, vitaminas B e A e cálcio (PEREIRA, 2008). Além disso, é excelente fonte de compostos fenólicos, principalmente de antocianinas (290mg/100g) e ácido elágico (SOUZA, 2013).

3.5 GUABIROBA (*CAMPONESIA XANTHOCARPA O. BERG*)

Campomanesia xanthocarpa O. Berg, popularmente conhecida como guabirova, guariba ou gavirova, é uma planta frutífera pertencente à família *Myrtaceae*. É uma planta muito cultivada em quintais, principalmente nas regiões sul e sudeste do país, além de ser

facilmente encontrada em seu habitat natural, desde Minas Gerais e Mato Grosso do Sul até o Rio Grande do Sul em quase todas as formações florestais dessas regiões (LORENZI et al., 2006).

Segundo Moura et al., (2014) os frutos de guabiroba são pouco aproveitados e consumidos *in natura*. Embora apresente potencial como fonte nutricional e como matéria prima para agroindústrias de alimentos, dados sobre o cultivo, produção e utilização desta espécie frutífera na alimentação humana, bem como de sua aplicação industrial são escassos.

De acordo com Lorenzi et al., (2006), os frutos possuem polpa suculenta, firme e de sabor doce, com maturação em novembro-dezembro, e são muito apreciados para consumo *in natura* e usados no preparo de geléias, sucos, doces, sorvetes, pudins, licores, batidas ou curtidos na cachaça. Os frutos possuem elevados teores de sólidos totais, de vitamina C e de carotenóides, e contém substâncias pécticas que influenciam sua textura, possibilitando a elaboração de diversos produtos tanto na indústria alimentícia, como na farmacêutica (WESP, 2014).

3.6 GOMAS

As gomas são substâncias que se classificam segundo sua origem, ou seja, a partir de plantas marinhas, sementes de plantas terrestres, exsudados de plantas terrestres e processamento microbiológico. São utilizadas comercialmente nos mais diversos setores industriais, com grande aplicação no ramo alimentício, onde são amplamente utilizadas pelas suas propriedades espessantes e geleificantes (WANKENNE, 2011).

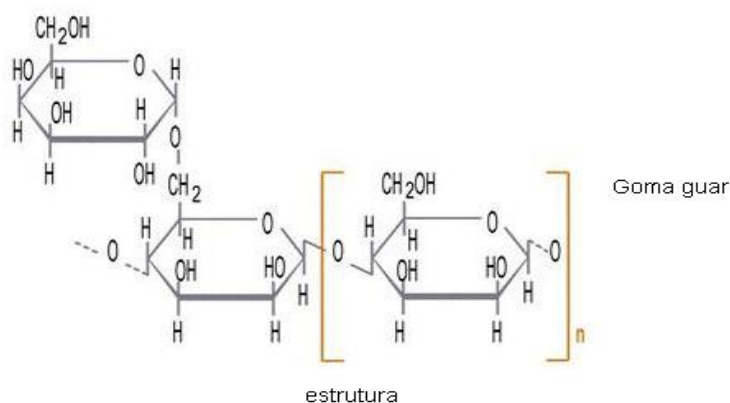
As gomas, também chamadas de hidrocolóides, são aditivos alimentares que têm função de espessar, estabilizar, encorpar, conferir viscosidade, elasticidade e dar a textura desejada ao alimento produzido (MARUYAMA, 2006). Algumas gomas são freqüentemente empregadas na produção de laticínios, dentre elas estão a carragena, xantana, litesse, guar, jataí e derivados de celulose (THEBAUDIN et al., 1997).

Os queijos *Petit Suisse* nacionais são adicionados de gomas que interagem com as proteínas do leite, podendo resultar em alterações na estabilidade e consistência do produto final. A determinação de seu comportamento reológico é importante em avaliações de consistência e estabilidade, fornecendo informações sobre a estrutura do produto (MARUYAMA, 2006).

3.6.1 Goma Guar

A goma guar é um tipo de fibra alimentar solúvel, extraída do endosperma (parte da semente) do vegetal de espécie *Cyamoposistetragonolobus*, usada na alimentação humana e do gado desde tempos antigos, especialmente na Índia e no Paquistão (WANKENNE, 2013). Possui alto peso molecular, é formada de cadeia linear de manose (β -1,4) com resíduos de galactose como cadeias laterais, na proporção de uma unidade de galactose para duas de manose (Figura 4). Quanto maior a relação molar galactose/manose, maior a solubilidade em água fria. A goma guar é um polissacarídeo que forma um gel altamente viscoso em água sendo largamente utilizado pela indústria alimentícia (WANKENNE, 2011).

Figura 4 – Estrutura molecular goma guar: 1 unidade de galactose para dois resíduos de manose



Fonte: Cargill Foods, 2015.

Não forma gel, mas atua como espessante e estabilizante. Forma dispersões altamente viscosas quando hidratada em água fria. Suas soluções apresentam propriedades pseudoplásticas (não-newtonianas), não tixotrópicas. A viscosidade de suas soluções aumenta exponencialmente com o aumento da concentração da goma em água fria, sendo influenciada pela temperatura, pH, tempo, grau de agitação (cisalhamento), tamanho da partícula da goma e presença de sais e outros sólidos. É instável a pH baixo (menor que 4,0). Em baixas concentrações confere cremosidade. Sob condições normais, exibe excelentes propriedades gelo-degelo (WANKENNE, 2011).

A goma guar pode ser utilizada como aditivo alimentar, na função de espessante ou estabilizante, ou como fibra alimentar em uma grande variedade de produtos, desde bebidas, pós para preparo de alimentos, panificação e laticínios. Em produtos lácteos é muito utilizada, sendo compatível para a utilização em conjunto com outros espessantes como, por exemplo,

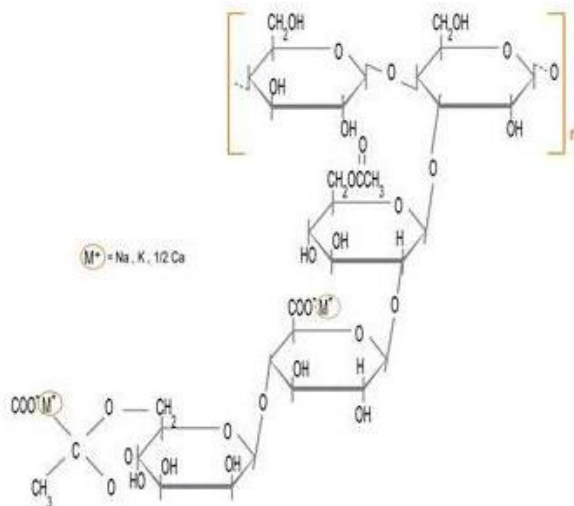
carragena e pectina. Além disso, é capaz de formar soluções viscosas com alta capacidade de retenção de umidade estabilizando suspensões e evitando a dessora (MARUYAMA, 2006). Em combinação com outros hidrocolóides, como goma carragena ou goma jataí, é utilizada para prevenir a formação de cristais durante ciclos de congelamento/descongelamento, conferindo estrutura cremosa e macia ao produto. (WANKENNE, 2011).

3.6.2 Goma Xantana

A goma xantana é um polissacarídeo produzido por espécies de bactérias do gênero *Xanthomonas*. Sua produção, comercialização e utilização como espessante e estabilizante tornou-se crescente com o passar dos anos (BORGES, 2008).

A goma xantana é um hetero-polissacarídeo de alto peso molecular. Sua cadeia principal é constituída por unidades de glicose. A cadeia lateral é um trissacarídeo, consistindo de alfa-D-manose que contém um grupo acetil, ácido beta-D-glucurônico, e uma unidade terminal beta-D-manose, ligado a um grupo piruvato, conforme ilustrado na Figura 5 (CARGIL FOODS, 2015).

Figura 5 – Estrutura da unidade de repetição da goma xantana.



Fonte: Cargill Foods, 2015.

A xantana é solúvel em água fria ou quente, exibindo alta viscosidade até mesmo em baixas concentrações (BORGES, 2008). Não é solúvel na maioria dos solventes orgânicos. É estável em temperaturas de 0°C a 100°C e pH de 1 a 13. É estável também em ciclos de gelo-degelo, sem a ocorrência de sinérese, que é a expulsão gradativa do soro devido à contração

do gel. Apresenta excelente estabilidade a variações de pH, a cisalhamento prolongado, temperaturas elevadas e micro-ondas (WANKENNE, 2011).

Funciona muito bem como estabilizante em produtos à base de água, já que é uma goma solúvel e altamente higroscópica, além disso, possui comportamento pseudoplástico em solução aquosa, capaz de manter estáveis o pH, a maciez e a estética visual do produto (MARUYAMA, 2006).

3.6.3 Goma Carragena

A goma carragena é um extrato de algas vermelhas e marrons. As carragenas são um grupo de polissacarídeos naturais que estão presentes na estrutura celular de algas do tipo *Rodophyceae*. Há três tipos de carragena: tipo Kappa (κ), Lambda (λ) e Iota (ι), produzidas pelas variedades de algas *Gigartinaceae* e *Solieriaceae* (WANKENNE, 2011).

A carragena atua como emulsificante, geleificante, estabilizante, mantém partículas em suspensão, controla fluidez e confere sensação tátil bucal de gordura (WANKENNE, 2011). É um polímero de galactose solúvel em água (quente ou fria) com aplicação na indústria farmacêutica e alimentícia como agente geleificante e estabilizante. Possui amplo histórico de emprego em laticínios, uma vez que interage de forma muito favorável com as proteínas do leite, é solúvel em água quente e estabiliza bem suspensões de polpas de frutas (MARUYAMA, 2006).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATÉRIAS-PRIMAS

As matérias-primas utilizadas foram: Leite Integral Pasteurizado (DaChácara, Cascavel-PR); Coagulante comercial (Christian Hansen, SP); Cultura starter *Streptococcus thermophilus* (Christian Hansen, SP); Açúcar refinado (Alto Alegre, Presidente Prudente-SP); Creme de Leite UHT Homogeneizado (Italac, Passo Fundo-RS); Cloreto de cálcio (Dinâmica, SP); Polpa de amora-preta: congelada, sem conservantes (Próprio Autor); Polpa de guabiroba: congelada, sem conservantes (Próprio Autor); Gomas Guar e Xantana (Grupo Conexão Sul, RJ); Goma Carragena (CPKelco, SP); Embalagem plástica de polipropileno de 145mL (Plaszom, Orleans-SC); Selos aluminizados.

4.2 REAGENTES

Os reagentes utilizados foram: hidróxido de sódio, P.A. (Dinâmica, SP); biftalato de potássio, P.A.; ácido sulfúrico, P.A.; álcool isoamílico, P.A.; sulfato de cobre, P.A.; sulfato de potássio, P.A.; solução indicadora de vermelho de metila; solução indicadora de fenolftaleína.

4.3 EQUIPAMENTOS

Os equipamentos utilizados foram: Despoldadeira (Hauber, DM-JI-OS/SP); Peneira despoldadeira com furos de 1,5 mm de diâmetro; Freezer vertical (Consul, CVU26); Banho Maria (Quimis, Q215S2); Batedeira planetária (Arno, Delux Inox SX84); Extrator de gordura Soxhlet (Marconi, MA487/8); Seladora (Sulpack, SPO150M); Micro-ondas (Eletrolux, MEF33); pHmetro (Hanna, HI2221); Balança analítica (Shimadzu, AUY220), Balança Semi-analítica (Bel, S402); Centrífuga (ITR, Simplex II); Estufa com circulação e renovação de ar (Tecnal, TE-394/2); Dessecador; Bloco digestor (Tecnal, TE-007MP); Destilador de nitrogênio (Lucadema, LUCA74); Mufla (Zezimaq); Medidor de atividade de água (Tecnal, Novasiva AG); Colorímetro (Konica Minolta, CR-400); Autoclave (Phoenix, AV).

4.4 OBTENÇÃO DAS POLPAS DE GUABIROBA (*CAMPOMANESIA XANTHOCARPA* O. BERG) E AMORA-PRETA (*MORUS NIGRA* L.)

Para a obtenção das polpas foram utilizadas amoras-pretas (*Morus nigra* L.) da safra 2014/2015 Cv. Tupy obtidas em uma propriedade da região Cantuquiriguaçu (Cantagalo, PR). As frutas foram colhidas no ponto de maturação considerado ideal, visualizado mediante coloração escura e uniforme da casca e do tamanho dos frutos (em torno de 6 g com diâmetro de aproximadamente 2,10 cm). As amoras pretas foram lavadas em água corrente potável, sanitizadas em solução de cloro ativo a 100 mg/L por 10 minutos e despulpadas em despulpadeira mecânica com peneira de 01,5 mm (LEITÃO, 2007). A polpa obtida então foi acondicionada em sacos plásticos para alimentos adequadamente selados e em seguida armazenados sob congelamento ($-18 \pm 2^{\circ}\text{C}$) em freezer vertical.

Para a produção da polpa de guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg) foram utilizadas as frutas da safra 2014/2015 obtidas em propriedades da região Cantuquiriguaçu (Porto Barreiro, Paraná). As frutas foram colhidas no ponto de maturação considerado ideal, visualizado mediante coloração amarela e uniforme da casca e do tamanho dos frutos (entre 3,5 g e 4,5 g e diâmetro entre 1,27 cm e 2,3 cm). As guabirobas foram lavadas em água corrente potável, sanitizadas em solução de cloro ativo a 100 mg/L por 10 minutos, posteriormente despulpada em despulpadeira mecânica com peneira de 1,5mm (ARAÚJO, 2009). A polpa obtida então foi acondicionada em sacos plásticos para alimentos adequadamente selados e em seguida foram armazenados sob congelamento ($-18 \pm 2^{\circ}\text{C}$) em freezer vertical, conforme apresentado na Figura 6.

Figura 6 – Obtenção da polpa de guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg), a) polpas obtidas, b) polpas embaladas.



(a)



(b)

4.5 ELABORAÇÃO DOS QUEIJOS

Os queijos foram desenvolvidos no laboratório de Processamento de Alimentos de Origem Animal da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Laranjeiras do Sul. Para a elaboração dos queijos foi baseada na metodologia proposta por Padilha (2013), Cardarelli (2006) e Maruyama *et al.*, (2006).

4.5.1 *Elaboração do queijo quark*

O queijo *quark* foi desenvolvido conforme descrito a seguir:

1. Inicialmente as embalagens de leite integral pasteurizado foram sanitizadas;
2. Em seguida, o leite integral pasteurizado foi transferido para um recipiente e aquecido, em banho-maria até atingir a temperatura de 37°C;
3. Após o leite atingir a temperatura desejada, foi adicionado o CaCl_2 , na proporção de 0,25 g/L de leite, seguido por homogeneização e acrescentado a cultura *starter* (*S. thermophilus*) diretamente ao leite conforme orientações do fabricante, seguido de uma nova homogeneização;
4. Posteriormente, aguardou-se o leite atingir pH entre 6,3 e 6,5, e se adicionou o coagulante líquido (0,8 mL/L de leite), seguido por uma nova homogeneização;
5. Aguardou-se que ocorresse a coagulação enzimática da solução, através do monitoramento do pH indicado pela faixa de 5,5 – 5,8;
6. Ao terminar a coagulação enzimática, a coalhada foi cortada com espátula e escumadeira, seguido por um repouso de 15min a 30min. A solução (coalhada) foi transferida para um sistema contendo peneira, morim e um recipiente esterilizados, que posteriormente seguiu-se para dessoragem em geladeira (9°C/12-18h);
7. Após a dessoragem o queijo quark foi obtido e o mesmo foi embalado em béqueres de plástico esterilizados e mantidos sob refrigeração ($9 \pm 1^\circ\text{C}/2\text{h}$).

A Figura 7 apresenta o fluxograma de obtenção do queijo quark e a Figura 8 ilustra as operações mais importantes para obtenção do queijo quark.

Figura 7 – Fluxograma de obtenção do queijo quark

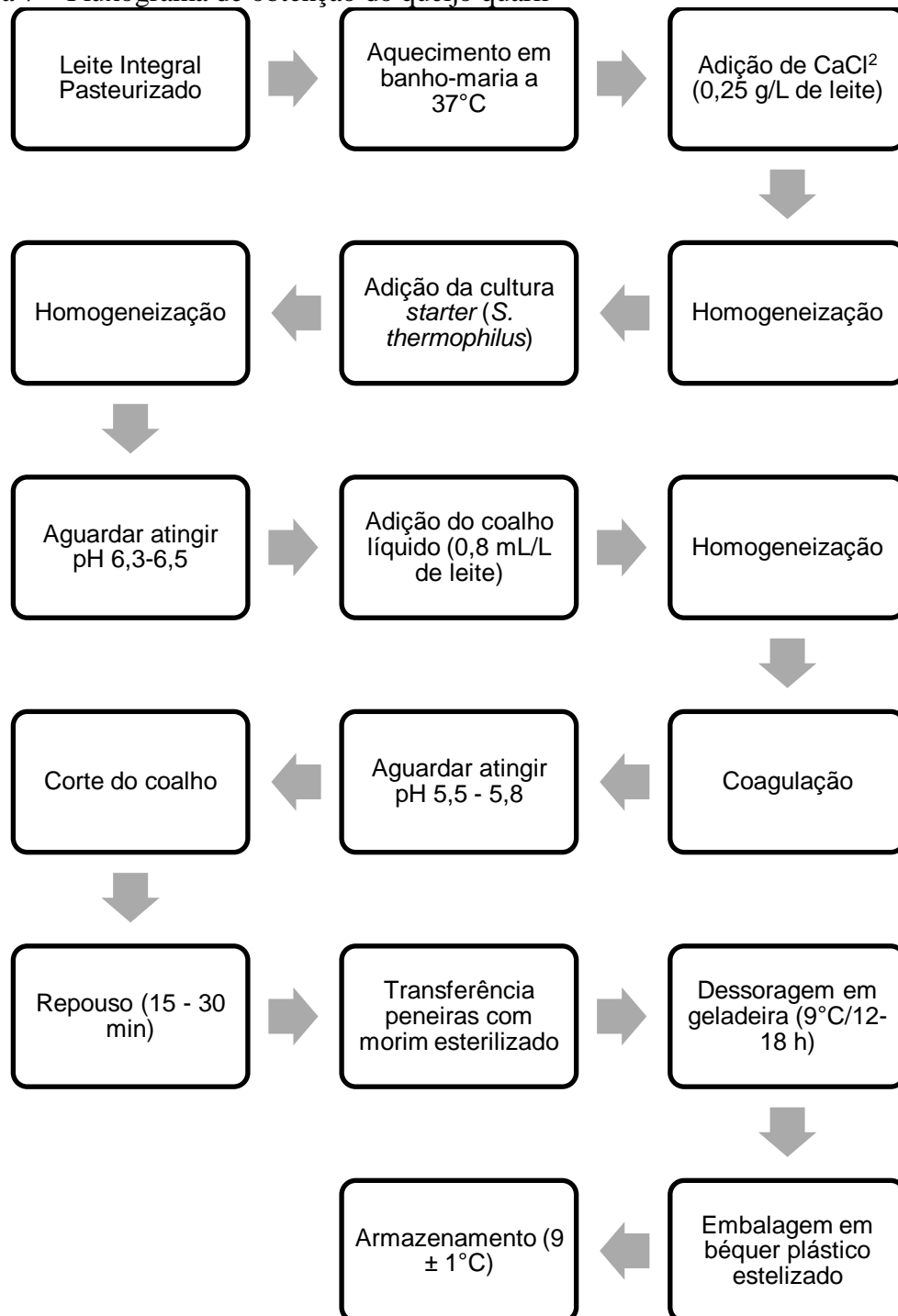


Figura 8 - Principais operações para obtenção do queijo *quark*, a) transferência do leite pasteurizado para uma panela, b) deixar a panela com leite em banho-maria até 37°C, c) medido a massa do cloreto de cálcio, d) medido a massa da cultura *starter* (*S. thermophilus*), e) medição do pH, f) adição do coalho pós atingir pH 6,3 - 6,5, g) coalhada pronta, h) e i) corte da coalhada, j) precipitação da coalhada, k) transferência para o sistema de dessoragem com sacos de algodão, l) sistema de dessoragem inseridos em geladeira a 9°C, m) queijo *quark* dessorado, n) transferência do queijo quark para béquer de plástico esterilizados e armazenado em geladeira (9°C).



a)



b)



c)



d)



e)



f)



g)



h)



i)



j)



k)



l)



m)



n)

4.5.2 *Elaboração do queijo Petit Suisse*

O processamento do queijo *Petit Suisse* foi desenvolvido conforme descrito a seguir:

1. Inicialmente foi realizada a pesagem dos ingredientes. Em seguida, cada massa de goma foi medida e misturada com um percentual de açúcar da sua respectiva formulação (visualizou-se até que a coloração da mistura permanecesse mais branca que a cor da goma) e aproximadamente 15mL de água mineral quente ($\approx 52^{\circ}\text{C}$). Após a dissolução de todas as gomas, as mesmas foram reservadas;
2. Uma massa de queijo *quark* foi homogeneizado em batedeira planetária na velocidade 2 (em uma escala de 1 – 8 de velocidade);
3. Foi adicionado creme de leite e açúcar até completa homogeneização (não visualização de grumos);
4. Adicionou-se a polpa de fruta resfriada (polpa previamente pasteurizada a $85^{\circ}\text{C}/30$ min e resfriada em geladeira a 9°C) e nova homogeneização;
5. Acrescentou-se as gomas previamente dissolvidas, seguido de uma nova homogeneização;
6. A solução foi homogeneizada até a uniformidade da cor e não visualização de grumos;
7. O produto foi embalado em potes plásticos individuais de polipropileno para alimentos (com diâmetro superior de 69 mm, com volume total igual a 145 mL), com aproximadamente 100 g, seguido da selagem com tampa de alumínio e armazenado sob refrigeração ($9 \pm 1^{\circ}\text{C}$).

A Figura 9 apresenta o fluxograma de obtenção do queijo *Petit Suisse* e as Figuras 10 e 11 ilustram as operações mais importantes para obtenção do queijo *Petit Suisse*.

Figura 9 - Fluxograma de processamento empregado para a obtenção de queijo *Petit Suisse*, a partir da massa-base de queijo *quark*

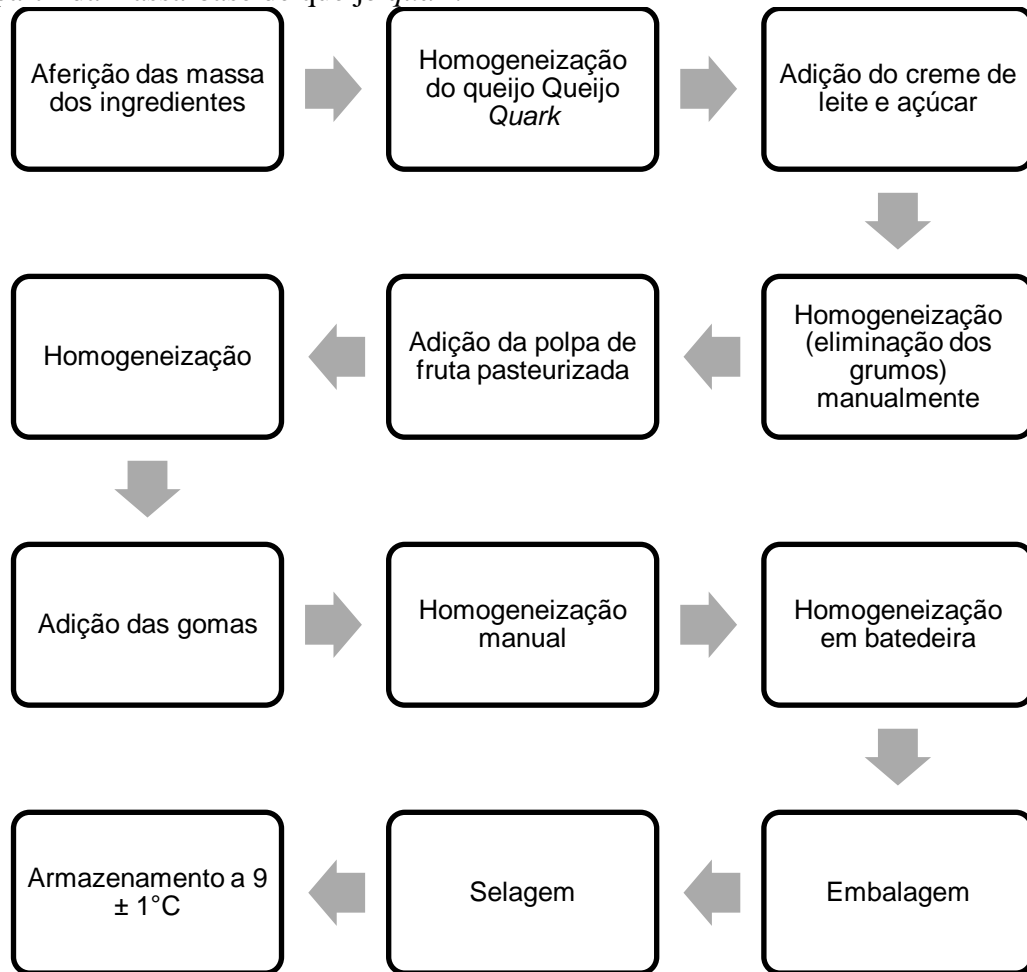


Figura 10 – Principais operações envolvidas na diluição das gomas, a) pesagem da goma, b) adição de açúcar da mesma formulação até o predomínio da cor branca, c) adição de água até cobrir o volume de sólidos, d) homogeneização até não visualização de grumos





c)



d)

Figura 11 – Principais operações envolvidas no processamento do queijo *Petit Suisse* a) homogeneização do queijo quark, b) adição do creme de leite e homogeneização, c) adição de açúcar e homogeneização, d) adição de polpa de fruta pasteurizada, e) homogeneização, f) adição das gomas previamente diluídas, g) homogeneização até a não visualização de grumos e h) envase.



a)



b)



c)



d)



e)



f)



g)



h)

4.6 FORMULAÇÃO DOS QUEIJOS *PETIT SUISSE*

O processo para obtenção da formulação final do queijo *Petit Suisse* se baseou em três etapas. Na primeira etapa foi utilizada uma formulação onde se fixou as concentrações de creme de leite, açúcar refinado e polpa de guabiroba, em 14, 15 e 10%, respectivamente, e variando as concentrações das gomas guar, xantana e carragena, com o objetivo de encontrar uma combinação ideal das gomas (mais próxima do produto comercializado). As concentrações de gomas variaram de 0,15 a 0,25% para goma Guar, e de 0,05 a 0,15% das gomas Xantana e Carragena. Onde foi realizado, inicialmente o experimento composto pelo centro fatorial 2^3 , com 4 repetições do ponto central para a formulação com polpa de guabiroba.

A segunda etapa foi iniciada a partir do resultado da primeira etapa, onde foi testado experimentalmente a influencia da variação da concentração de polpa de guabiroba na textura e sabor do queijo *Petit Suisse* em formulações com uma faixa de concentrações de gomas, o percentual de açúcar e de creme de leite se mantendo fixos. Foi obtido uma faixa de concentração de polpa de guabiroba, das quais foi selecionado duas concentrações em três

formulações que foram avaliadas em uma análise sensorial para obter a melhor formulação com polpa de guabiroba.

A terceira etapa foi a realização das duas primeiras etapas, para o queijo *Petit Suisse* com polpa de amora-preta, onde ao final foi obtido a melhor formulação de queijo *Petit Suisse* com polpa de amora-preta.

4.7 ANÁLISE SENSORIAL

Para a realização da análise sensorial, o trabalho foi submetido ao comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP/SH) da UFFS, o qual teve parecer de liberado sob o número CAAE: 46412415.0.0000.5564. Antes da análise sensorial as amostras a serem avaliadas foram submetidas a análise microbiológica para confirmação do padrão microbiológico conforme estabelecido pela Resolução RDC n° 12, de 2 de janeiro de 2001.

A escolha do método de avaliação adotado foi baseada em alguns requisitos, de acordo com o tipo de pesquisa do queijo *Petit Suisse* que foi desenvolvido. O método baseou-se na necessidade de mensurar quantitativamente o grau de intensidade percebida, através de um teste de aceitação dos atributos: cor, aparência, odor, textura, aroma, sabor e aceitação global utilizando uma escala hedônica de nove pontos, sendo o ponto 1 referente a “detestei” e o ponto 9 a “adorei”. A ficha de avaliação consistia também de uma última pergunta referente a intenção de compra do produto onde foi avaliada a partir da utilizando de uma escada de sete pontos, sendo o ponto 1 referente a “Certamente não compraria” e o ponto 7 a “Certamente compraria” (ANEXO I).

Durante a análise sensorial os provadores receberam três amostras de queijo *Petit Suisse* codificadas com números de três algarismos aleatórios, um copo com água, guardanapo e colheres, a ficha de avaliação e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO II).

A análise foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal da Fronteira Sul por, 59 avaliadores adultos, dentre eles alunos, professores e técnicos, não treinados, escolhidos aleatoriamente, de ambos os sexos, de acordo com a sua disponibilidade, interesse e o hábito de consumo de *Petit Suisse* e das polpas de frutas.

4.8 VIDA DE PRATELEIRA DOS QUEIJOS *PETIT SUISSE*

A análise da vida de prateleira se baseou na determinação de microrganismos contaminantes (Bolores e leveduras) nas duas melhores formulações de queijo *Petit Suisse* selecionadas a partir das análises sensoriais, no decorrer dos tempos de armazenamentos que variaram de 4 a 33 dias, com análises semanais. A determinação de bolores e leveduras foi baseado no método da American Public Health Association (APHA) descrito por Silva (2010), onde foi realizada inoculação (plaqueamento em superfície) da amostra diluída em água peptonada a 0,1% em placas contendo Ágar Dicloran Rosa de Bengala (DRBC) e incubadas a 25°C por cinco dias; ao final na incubação, foi realizado a devida contagem de colônias e calculado do número total de bolores e leveduras expresso em UFC/g.

4.9 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As formulações de queijo *Petit Suisse* selecionadas para a análise sensorial, foram primeiramente submetidas à testes microbiológicos, onde foram avaliadas com relação à *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp.* e coliformes termotolerantes, sendo realizadas pela empresa Lanali análises de alimentos (Cascavel, Brasil), utilizando-se as metodologias APHA (2001), AOAC (2011) e AFNOR (1998C), respectivamente. Apenas após a obtenção do resultado final das análises microbiológicas, e a confirmação de que os resultados encontrados estivessem dentro dos padrão microbiológico sanitário para alimentos (RDC n° 12), é que houve a liberação das amostras para seguirem para a análise sensorial, conforme ANEXO III e ANEXO IV.

4.10 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E CENTESIMAIS

Foram determinados parâmetros físico-químicos e a composição centesimal das polpas de frutas (Guabiroba e Amora-preta) - antes da pasteurização- e também das duas melhores formulações de queijo *Petit Suisse* selecionadas a partir das análises sensoriais.

4.10.1 Determinação do pH

O pH foi medido usando um pHmêtrodo Eletrodo tipo penetração (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008)

4.10.2 Determinação de acidez titulável

A determinação da acidez total titulável, foi realizada utilizando a metodologia descrita por Nollet (2004). Foram diluídas 2 g de cada amostra em 40 mL de água com o indicador fenolftaleína e titulados com solução padrão de hidróxido de sódio. A acidez total titulável foi expressa em massa de ácido cítrico por 100 g da amostra para as polpas de amora-preta e guabiroba, e em massa de ácido láctico por 100 g da amostra para os queijos *Petit Suisse*, sendo as determinações realizadas em triplicatas.

4.10.3 Atividade de água

Foi determinada a atividade de água utilizando o aparelho mod. LabMaster (Novasina) à temperatura de 25°C.

4.10.4 Determinação de cor

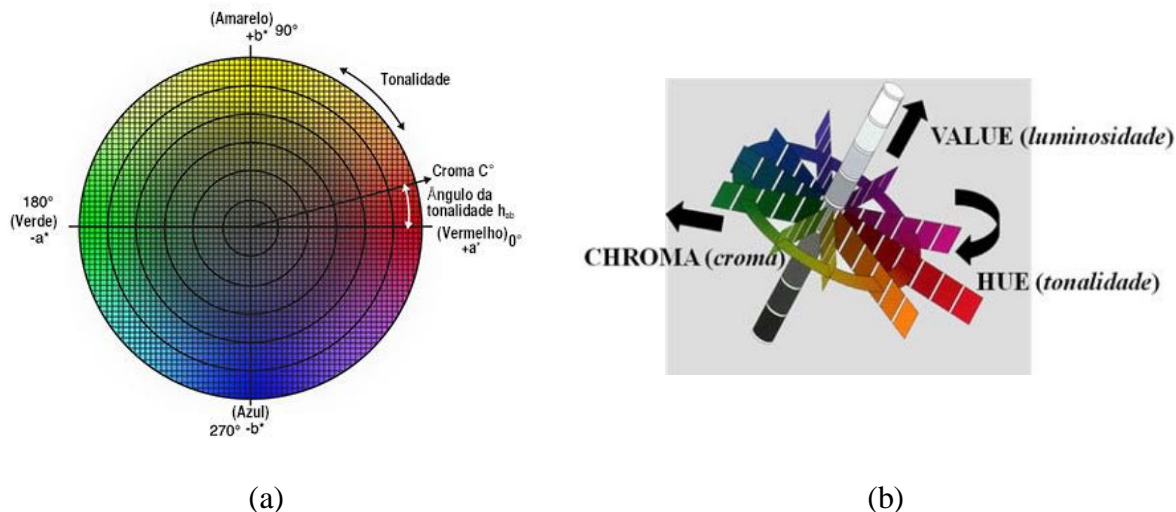
Foi determinada a cor dos queijos *Petit Suisse* de suas respectivas formulações, escolhidos aleatoriamente utilizando colorímetro portátil (Konica Minolta ,CR-400), o qual foi calibrado com placa de porcelana branca com iluminante C e ângulo observador de 2°. Foi realizada a leitura no sistema $L^*a^*b^*$, também conhecido como CIELAB, onde L representa a luminosidade ($L^*=0$ preto e $L^*=100$ branco) e a^* e b^* representam as coordenadas cromáticas, indicam a direção das cores, $+a^*=$ vermelho e $-a^*=$ verde; $+b^*=$ amarelo e $-b^*=$ azul (HUNTERLAB, 1996). A Figura 12 apresenta o diagrama de espaço de cores CIE $L^*a^*b^*$. A partir dos valores absolutos de a^* e b^* é calculado o ângulo hue ou ângulo de tom ($^{\circ}h^*=\text{tang}^{-1} b^* \cdot a^{*-1}$) expressos em graus, onde 0° é $+a^*$ (cor vermelha), 90° é $+b^*$ (amarelo), 180° é $-a^*$ (verde) e 270° é $-b^*$ (azul), o qual representa a cor observável que varia na direção angular representando as diferentes cores existentes. O croma é uma expressão da saturação, ou seja, intensidade da cor que varia na direção radial representando a pureza da cor com relação ao cinza. Os valores do croma e do ângulo hue também são dados fornecidos através de leitura pelo colorímetro.

4.10.5 Determinação de cinzas

O teor de cinzas foi determinado pelo método do IAL, (2008) n. 018/IV, com calcinação a 500°C, com permanência da amostra dentro da mufla (Zezimaq), por um período suficiente para a

combustão completa da matéria orgânica. O resultado foi expresso em (g/100g) de cinzas em base úmida na amostra.

Figura 12 – Diagrama representando o espaço de cor (a) CIE e (b) L*C*h*.



Fonte: Konika Minolta, 2015.

4.10.6 Determinação de Umidade

O teor de umidade foi determinada pela secagem em estufa com circulação e renovação de ar (Tecnal, TE-394/2) à temperatura de 105 °C, de acordo com a metodologia n. 012/IV do Instituto Adolfo Lutz (IAL), (2008) com secagem, até obter-se massa constante. O resultado foi expresso em (g/100g) de umidade em base úmida na amostra

4.10.7 Determinação de gordura por Gerber

O teor de gordura nas amostras de queijo *Petit Suisse* foi determinado através de metodologia de Gerber, descrita pela Normativa N° 68, de 12/12/2006 do MAPA, com adequações.

Foi transferido uma massa de 5 g de amostra homogeneizada para o butirômetro de Köhler contendo 10 mL de solução de ácido sulfúrico com densidade entre 1,820 a 1,825 a 20°C. Adicionou-se 1 mL de álcool isoamílico, o butirômetro foi tampado, agitando cuidadosamente até a completa homogeneização da mistura. A mistura foi centrifugada em centrífuga (ITR, Simplex II) durante 5 minutos a 1200 rpm e incubada em banho-maria (Quimis, Q215S2) a 65°C por 10 minutos. A operação de centrifugação e incubação foi repetida mais duas vezes, e posteriormente foi realizada a leitura direta da porcentagem de gordura na graduação do butirômetro.

4.10.8 Determinação de gordura por Soxhlet

O teor de gorduras nas polpas de frutas (guabiroba e amora-preta) foi determinado através do método de extração do extrato lipídico das amostras através de extração contínua em aparelho extrator de Soxhlet (Marconi, MA487/8), utilizando-se como solvente o éter etílico de acordo com a metodologia do IAL, (2008) n. 032/IV. O resultado foi expresso em (g/100g) em base úmida de lipídios.

4.10.9 Determinação de Proteína bruta

A determinação de proteína bruta foi realizada pelo Laboratório Lanali – Cascavel – PR, segundo a metodologia do MAPA, (1999) Instrução Normativa N° 20, pelo método de Kjeldahl. O teor de amônia encontrado na transformação do nitrogênio da amostra em sulfato de amônio através da digestão com ácido sulfúrico P.A. e posteriormente destilação com liberação de amônia, que é fixada em solução ácida e titulada, foi determinada através da conversão em proteína total, sendo multiplicado o valor obtido pelo fator de conversão 6,25, expresso em (g/100g) em base úmida de proteína bruta.

4.10.10 Determinação de carboidratos total (incluindo fibras)

O teor de carboidratos totais (incluindo fibras) foi obtido pela diferença entre 100 e a somatória dos níveis de proteína, lipídeos, umidade e cinzas, de acordo com IAL (2008), conforme Equação 1.

$$C = 100 - (Um + Cinz + PT + Lip) \quad \text{Equação 1}$$

4.11 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) utilizando o software R®. Sendo que os dados foram apresentados nas tabelas de resultados como média \pm desvio padrão da média, com $N=3$.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 FORMULAÇÃO

As concentrações utilizadas no experimento 1 da goma guar, xantana e carragena são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 - Faixa de concentração de variação das gomas no experimento 1 da primeira etapa .

Goma	Variação (%)		
	-1	0	+1
Guar	0,15	0,20	0,25
Xantana	0,05	0,10	0,15
Carragena	0,05	0,10	0,15

Para elaboração das formulações foram seguidas as variáveis codificadas de cada formulação conforme apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Variáveis codificadas do experimento 1 da primeira etapa.

Variáveis codificadas			Variáveis reais			Sequência
A	B	C	Guar	Xantana	Carragena	
-1	-1	-1	0,15	0,05	0,05	9
-1	-1	.+1	0,15	0,05	0,15	4
-1	.+1	-1	0,15	0,15	0,05	3
-1	.+1	.+1	0,15	0,15	0,15	7
.+1	-1	-1	0,25	0,05	0,05	10
.+1	-1	.+1	0,25	0,05	0,15	2
.+1	.+1	-1	0,25	0,15	0,05	6
.+1	.+1	.+1	0,25	0,15	0,15	12
0	0	0	0,20	0,10	0,10	1
0	0	0	0,20	0,10	0,10	11
0	0	0	0,20	0,10	0,10	5
0	0	0	0,20	0,10	0,10	8

As formulações elaboradas a partir do Quadro 1, foram avaliadas sensorialmente pela equipe de trabalho após armazenamento em geladeira a 9°C por um tempo mínimo de 24 horas. Foi avaliado sensorialmente a textura nos atributos consistência e adesividade e, foi percebido que as formulações que continham a goma carragena, deixou um sabor residual na boca, o que não foi percebido nas outras formulações. Também foi observado que todas as formulações não apresentaram variação de textura, mesmo aquelas que continham o máximo das três gomas.

A partir disso foi observada a necessidade da mudança das escalas das gomas, aumentando o intervalo entre elas, com o objetivo de observar variação significativa entre as formulações, e a eliminação da goma carragena das formulações, devido seu sabor quando associada a polpa de guabiroba no *Petit Suisse*. Eliminando a goma carragena e alterando as concentrações de goma guar e xantana foram alteradas conforme apresentado na Tabela 5, foi realizado o experimento 2 composto pelo centro fatorial 2², com 4 repetições do ponto central, conforme apresentado no Quadro 2.

Tabela 5 – Faixa de concentração de variação das gomas no experimento 2 da primeira etapa.

Goma	Variação (%)		
	-1	0	+1
Guar	0,15	0,30	0,45
Xantana	0,10	0,20	0,30

Quadro 2 – Variáveis codificadas do experimento 2 da primeira etapa.

Variáveis codificadas		Variáveis reais		Sequência
A	B	Guar	Xantana	
-1	-1	0,15	0,10	4
-1	.+1	0,15	0,30	2
.+1	-1	0,45	0,10	7
.+1	.+1	0,45	0,30	5
0	0	0,30	0,20	1
0	0	0,30	0,20	6
0	0	0,30	0,20	3
0	0	0,30	0,20	8

Após a elaboração das formulações apresentadas no Quadro 2, as mesmas foram avaliadas sensorialmente no atributo textura (consistência e adesividade), e verificado a variação significativa de textura entre as formulações. Foram selecionadas três formulações para que fosse encaminhado para a próxima etapa (a aplicação da variação de polpa de guabiroba). As formulações selecionadas ao final do experimento 2, estão apresentadas na Tabela 6.

A segunda etapa iniciou a partir dos resultados obtidos da Tabela 6. Nesta foi realizado um teste para verificar se a concentração de polpa de guabiroba iria interferir significativamente na textura das formulações. O teste foi realizado variando a concentração

da polpa apenas para a formulação com as concentrações do ponto central (zero), onde as concentrações de goma guar e xantana foram iguais a 0,30 e 0,20, respectivamente, conforme apresentado na Tabela 7.

Tabela 6 – Formulações selecionadas no experimento 2 da primeira etapa.

Ingredientes (%)	G-1	G0	G+1
Queijo quark	60,75	60,50	60,25
Polpa de guabiroba	10,00	10,00	10,00
Açúcar refinado	15,00	15,00	15,00
Creme de leite	14,00	14,00	14,00
Goma Guar	0,15	0,30	0,45
Goma Xantana	0,10	0,20	0,30

Tabela 7 – Formulações para o experimento 1 variando a quantidade de polpa de guabiroba de 5% até 20%.

Ingredientes (%)	G-5%	G-10%	G-15%	G-20%
Massa base de queijo quark	65,50	60,50	55,50	50,50
Polpa de Guabiroba	5,00	10,00	15,00	20,00
Açúcar refinado	15,00	15,00	15,00	15,00
Creme de leite	14,00	14,00	14,00	14,00
Goma Guar	0,30	0,30	0,30	0,30
Goma Xantana	0,20	0,20	0,20	0,20

As formulações elaboradas a partir da Tabela 7 foram avaliadas sensorialmente, e no atributo textura (consistência e adesividade) nenhuma apresentou diferença significativa, porém no atributo sabor houve diferença significativa, onde a concentração de polpa de guabiroba foi proporcional ao sabor no *Petit Suisse*. Foram selecionadas duas concentrações de polpa de guabiroba, onde uma representasse uma possível aceitabilidade que proviesse de um sabor suave de polpa, e outra concentração que contribuísse para que o sabor de polpa fosse maior, mas não tão insatisfatório para os que desconhecem a fruta.

As concentrações de polpa de guabiroba foram associadas as concentrações de gomas determinadas anteriormente na Tabela 6, de onde foram obtidas as formulações a serem encaminhadas para a análise sensorial final, apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8 – Formulação dos queijos *Petit Suisse* de guabiroba para a análise sensorial 1, variando o teor de gomas guar e xantana.

Ingredientes (%)	G1	G2	G3
Queijo quark	52,75	62,50	52,25
Polpa de guabiroba	20,00	10,00	20,00
Açúcar refinado	14,00	14,00	14,00
Creme de leite	13,00	13,00	13,00
Goma Guar	0,15	0,30	0,45
Goma Xantana	0,10	0,20	0,30
Goma Carragena	0	0	0

G1 – Formulação com 20% de polpa de guabiroba com gomas no ponto (-1)(-1), G2 – Formulação com 10% de polpa de guabiroba com gomas no ponto (0)(0), e G3 - formulação com 20% de polpa de guabiroba com gomas no ponto (+1)(+1).

A terceira etapa foi iniciada com a elaboração das formulações com polpa de amora-preta, onde foi testado o comportamento desta polpa no ponto central (zero) das concentrações de gomas (Tabela 6) variando a concentração de polpa (5, 10, 15, 20, 25 e 30%), conforme apresentado na Tabela 9.

Tabela 9 – Formulações de *Petit Suisse* variando a concentração de polpa de amora-preta, experimento, onde a polpa de amora-preta foi avaliada de 5% até 30%.

Ingredientes (%)	A-5%	A-10%	A-15%	A-20%	A-25%	A-30%
Massa base de queijo quark	65,50	60,50	55,50	50,50	49,50	44,50
Polpa de amora-preta	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00
Açúcar refinado	15,00	15,00	15,00	15,00	13,00	13,00
Creme de leite	14,00	14,00	14,00	14,00	12,00	12,00
Goma Guar	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Goma Xantana	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

As formulações elaboradas a partir da Tabela 9 foram avaliadas sensorialmente, e no atributo textura (consistência e adesividade), nenhuma das formulações apresentou diferença significativa. No atributo sabor, as formulações diferiram entre si, onde as formulações A5% e A10% não apresentaram sabor característica de polpa de amora-preta, sendo a sua concentração ainda muito baixa. As formulações A15%, A20%, A25% e A30%, possuíam sabor evidente de polpa de amora-preta, porém a formulação com maior porcentagem de polpa de amora-preta apresentou uma concentração muito alta a ponto de interferir na

percepção de doce do *Petit Suisse*. Logo, as concentrações de polpa de amora-preta foram selecionadas a partir da intensidade de sabor de polpa que ofereciam, proporcionando ao produto final uma formulação um sabor leve e outra um sabor mais forte, sendo estas as formulações A3 e A5, com as concentrações de polpa de amora-preta igual a 15 e 25%, respectivamente.

A partir dos resultados obtidos até então, foi realizado o segundo experimento para a determinação da melhor textura empregada nessas concentrações de polpa de amora-preta. A seleção das concentrações de gomas para este teste foi determinada a partir dos resultados obtidos no primeiro teste realizado com as gomas para a polpa de guabiroba. Logo, as concentrações de gomas utilizadas conforme a Tabela 6, utilizando as concentrações de 0,05 e 0,10% de goma carragena nas formulações onde se utilizou a combinação com o ponto (-1) da escala de concentração das gomas guar e xantana. As formulações utilizadas no experimento 2 da terceira etapa, foram elaboradas conforme apresentado a Tabela 10.

Tabela 10 – Formulações de *Petit Suisse* com polpa de amora preta, variando-se o teor de gomas e polpa de amora preta.

Ingredientes (%)	(0)(0)0%	(+1)(+1)0%	(-1)(-1)0%	(-1)(-1)0,05%	(-1)(-1)0,10%
Massa base de queijo quark	59,50	49,25	49,75	49,70	49,65
Polpa de amora-preta	15,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Açúcar refinado	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00
Creme de leite	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Goma Guar	0,30	0,45	0,15	0,15	0,15
Goma Xantana	0,20	0,30	0,10	0,10	0,10
Goma Carragena	0,00	0,00	0,00	0,05	0,10

As formulações elaboradas a partir da Tabela 10 foram avaliadas sensorialmente, no atributo textura (consistência e adesividade) e sabor, houve diferença significativa entre as formulações. A formulação (0)(0)0% apresentou textura e sabor de bom a ideal, a formulação (+1)(+1)0% apresentou sabor bom e textura com consistência quase dura demais – devido possuir as maiores concentrações de gomas dentre as formulações –, a formulação (-1)(-1)0% apresentou textura com consistência mole demais e sabor bom, a formulação (-1)(-1)0,05% apresentou textura boa, semelhante a da formulação (0)(0)0% e sabor bom, e a formulação (-1)(-1)0,10% apresentou uma textura boa e sabor bom.

A partir dos resultados obtidos foram selecionados três formulações para serem encaminhadas para a análise sensorial final, onde as formulações selecionadas foram a (0)(0)0% , (+1)(+1)0% e (-1)(-1)0,05%, onde seus nomes foram alterados para A1, A2 e A3, respectivamente, conforme apresentado na Tabela 11.

Tabela 11 – Formulação dos queijos *Petit Suisse* de amora-preta e suas respectivas porcentagens para a análise sensorial 2

Ingredientes (%)	A1	A2	A3
Massa base de queijo quark	57,50	47,25	47,70
Polpa de amora-preta	15,00	25,00	25,00
Açúcar refinado	14,00	14,00	14,00
Creme de leite	13,00	13,00	13,00
Goma Guar	0,30	0,45	0,15
Goma Xantana	0,20	0,30	0,10
Goma Carragena	0	0	0,05

A1 – Formulação com 15% de polpa de amora-preta com gomas no ponto (0)(0), A2 – Formulação com 25% de polpa de amora-preta com gomas no ponto (+1)(+1), e A3 - Formulação com 25% de polpa de amora-preta com gomas no ponto (-1)(-1)0,05%.

5.2 ANÁLISE SENSORIAL

5.2.1 *Análise sensorial Petit Suisse de guabiroba*

5.2.1.1 Perfil dos avaliadores

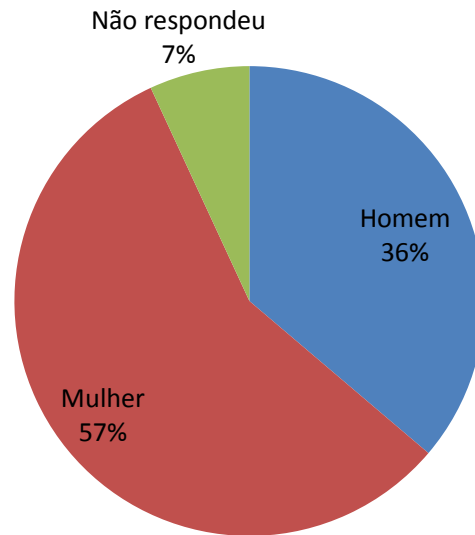
Na análise sensorial do queijo *Petit Suisse* de guabiroba realizada por 59 avaliadores não treinados, 57% dos avaliadores eram do sexo feminino e 36% do sexo masculino como pode ser visto na Figura 13 e destes 41% possuíam faixa etária entre 17 e 20 anos como pode ser visto na Figura 14.

5.2.1.2 Teste de aceitação e intenção de compra

Os resultados no teste de aceitação indicaram que nos atributos cor, odor, aroma, sabor e aceitação global não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as formulações, conforme apresentado na Tabela 12. As formulações apresentaram a mesma aceitação nos atributos cor, odor, aroma, sabor e aceitação global, com valores próximos de 7 na escala, ou seja, os avaliadores gostaram moderadamente das formulações nestes atributos, conforme ilustrado na Figura 15.

Figura 13 – sexo dos participantes da análise sensorial de *Petit Suisse* de guabiroba

Sexo dos Participantes Sensorial Petit Suisse de guabiroba

Figura 14 – Idade dos participantes da análise sensorial de *Petit Suisse* de guabiroba

Idade dos Participantes Sensorial Petit Suisse de guabiroba

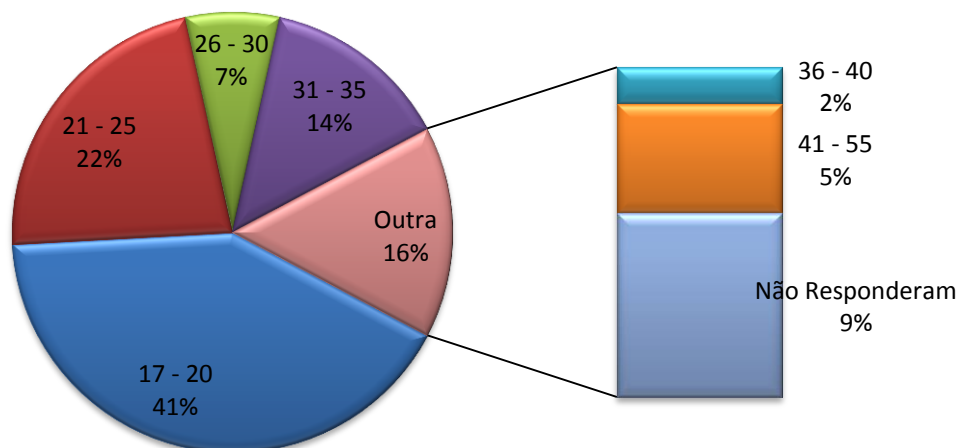
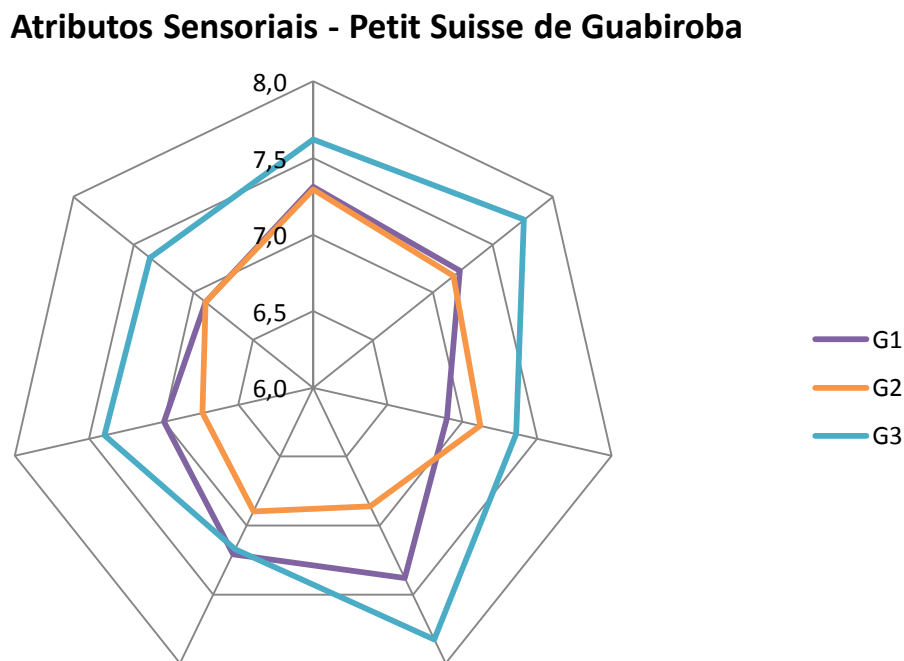


Figura 15 – Gráfico aranha dos atributos sensoriais avaliados na análise sensorial do queijo *Petit Suisse* sabor guabiroba.



Onde: G1 – Formulação com 20% de polpa de guabiroba com gomas no ponto (-1)(-1), G2 – Formulação com 10% de polpa de guabiroba com gomas no ponto (0)(0), e G3 - formulação com 20% de polpa de guabiroba com gomas no ponto (+1)(+1).

As formulações de queijo *Petit Suisse* sabor guabiroba obtiveram diferença significativa nos atributos aparência e textura. No atributo aparência as formulações G1 e G2 não diferiram entre si e diferiram com a formulação G3. No atributo textura as formulações G2 e G3 diferiram entre si, conforme apresentado na Tabela 12. Porém as três formulações nestes dois atributos apresentaram notas entre 6 “gostei ligeiramente” e 7 “gostei moderadamente” na escala hedônica. Quanto à intenção de compra, as formulações não apresentaram diferença significativa entre si, onde apresentaram valores da escala próximos a 4 “indiferente” e 5 “talvez compraria”.

5.2.2 Análise sensorial do queijo *Petit Suisse* de amora-preta

5.2.2.1 Perfil dos avaliadores

Na análise sensorial do queijo *Petit Suisse* de amora-preta realizada por 59 avaliadores não treinados, 62% dos avaliadores eram do sexo masculino e 33% do sexo feminino como pode ser visto na Figura 16 e destes 43% possuíam faixa etária entre 17 e 20 anos como pode ser visto na Figura 17.

Tabela 12 – Valores médios das notas recebidas para as características sensoriais analisadas das formulações de queijo *Petit Suisse* sabor guabiroba e intenção de compra.

Atributo	Formulação		
	G1	G2	G3
Cor	7,31 ± 1,37 ^a	7,29 ± 1,36 ^a	7,62 ± 1,16 ^a
Aparência	7,22 ± 1,28 ^b	7,17 ± 1,20 ^b	7,75 ± 1,12 ^a
Odor	6,89 ± 1,38 ^a	7,12 ± 1,25 ^a	7,36 ± 1,34 ^a
Textura	7,37 ± 1,53 ^{ab}	6,86 ± 1,29 ^b	7,82 ± 1,17 ^a
Aroma	7,20 ± 1,30 ^a	6,89 ± 1,20 ^a	7,17 ± 1,31 ^a
Sabor	7,00 ± 1,67 ^a	6,74 ± 1,66 ^a	7,39 ± 1,41 ^a
Aceitação global	6,89 ± 1,32 ^a	6,89 ± 1,34 ^a	7,36 ± 1,13 ^a
Intenção de compra	4,98 ± 1,54 ^a	4,70 ± 1,57 ^a	5,43 ± 1,28 ^a

* Média ± desvio padrão da média. Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). G1 – Formulação com 20% de polpa de guabiroba com gomas no ponto (-1)(-1), G2 – Formulação com 10% de polpa de guabiroba com gomas no ponto (0)(0), e G3 - formulação com 20% de polpa de guabiroba com gomas no ponto (+1)(+1).

Figura 16 – sexo dos participantes da análise sensorial de *Petit Suisse* sabor de amora-preta.

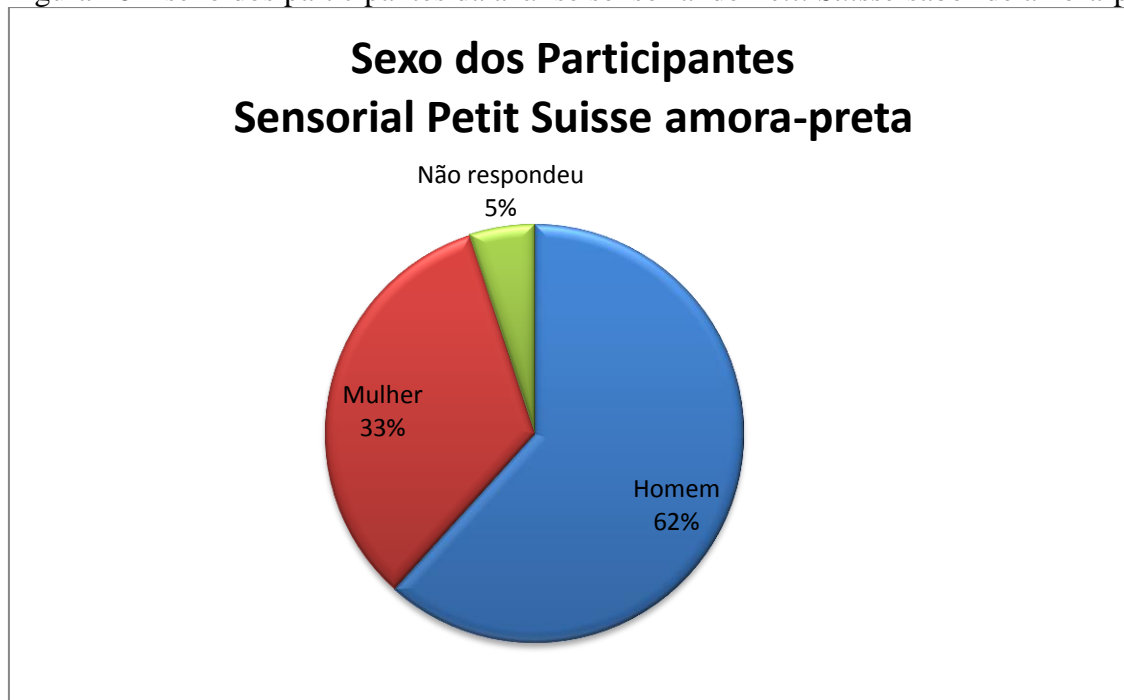
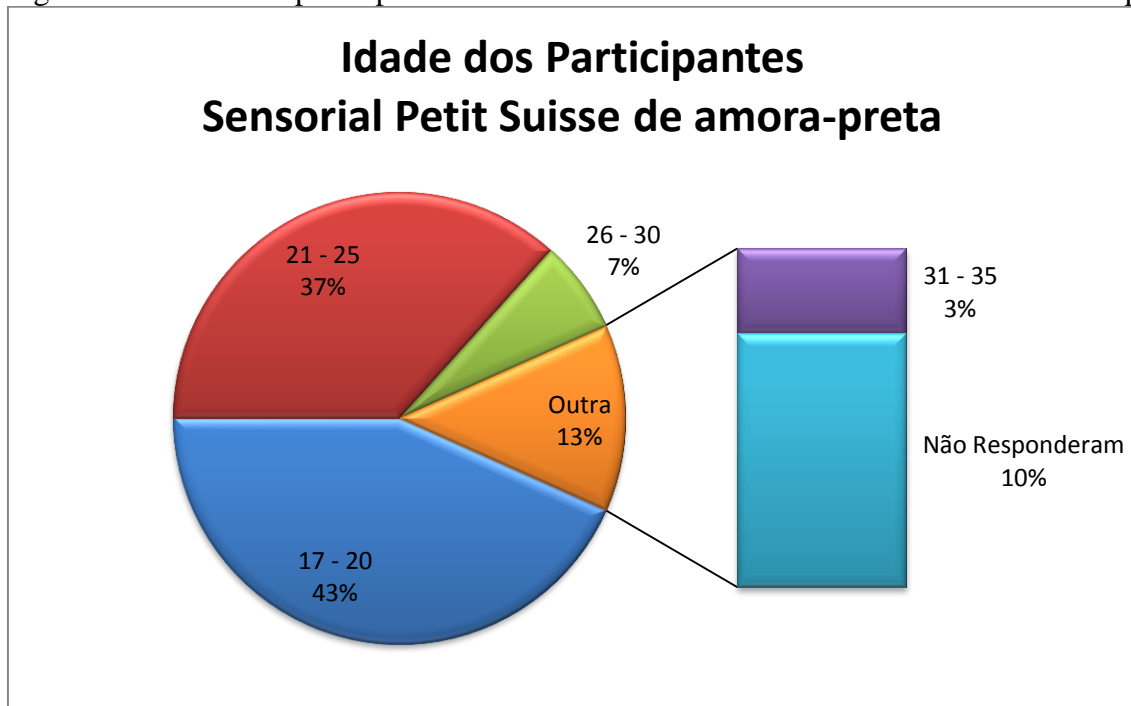


Figura 17 – Idade dos participantes da análise sensorial de *Petit Suisse* sabor de amora-preta.

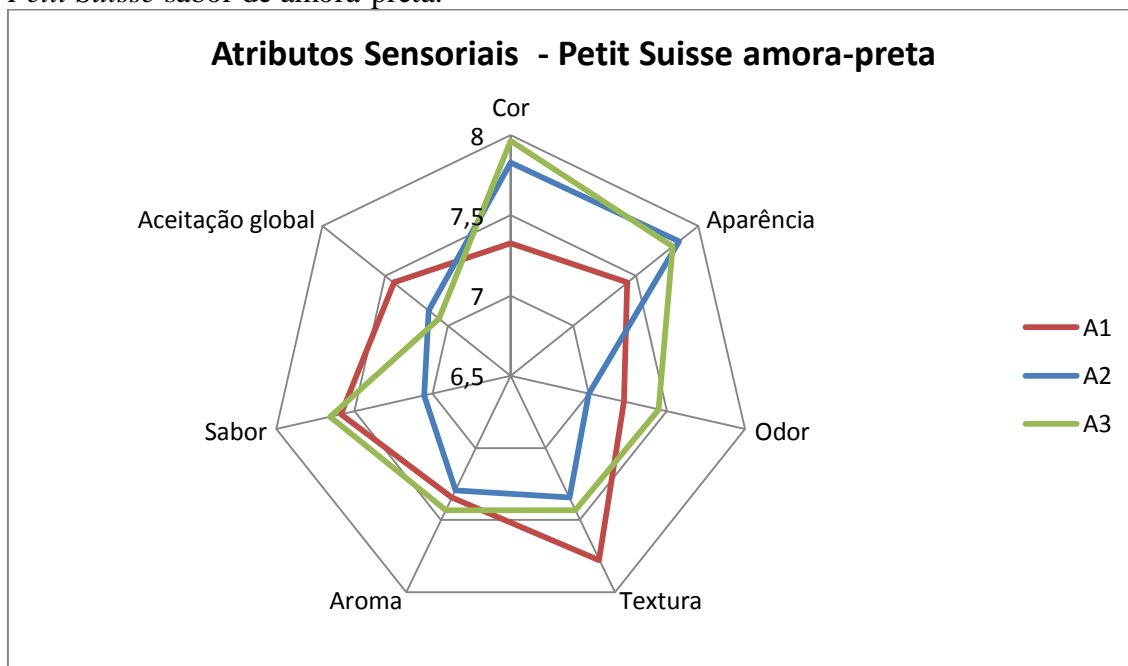


5.2.2.2 Teste de aceitação e intenção de compra

Os resultados no teste de aceitação indicaram que nos atributos aparência, odor, textura, aroma, sabor e aceitação global não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as formulações, conforme apresentado na Tabela 13. As formulações apresentaram a mesma aceitação nos atributos aparência, odor, textura, aroma, sabor e aceitação global, com valores próximos de 7 na escala, ou seja, os avaliadores gostaram moderadamente das formulações nestes atributos, conforme ilustrado na Figura 18.

As formulações de queijo *Petit Suisse* sabor amora-preta obtiveram diferença significativa no atributo cor, onde as formulações A1 e A3 diferiram entre si, conforme apresentado na Tabela 13. Porém, as três formulações nestes dois atributos apresentaram notas entre 7 “gostei moderadamente” e 8 “gostei muito” na escala hedônica. Quanto à intenção de compra, as formulações não apresentaram diferença significativa entre si, onde apresentaram valores da escala próximos a 5 “talvez compraria” e 6 “provavelmente compraria”.

Figura 18 – Gráfico aranha dos atributos sensoriais avaliados na análise sensorial do queijo *Petit Suisse* sabor de amora-preta.



Onde: A1 – Formulação com 15% de polpa de amora-preta com gomas no ponto (0)(0), A2 – Formulação com 25% de polpa de amora-preta com gomas no ponto (+1)(+1), e A3 - Formulação com 25% de polpa de amora-preta com gomas no ponto (-1)(-1)0,05%.

Tabela 13 – Valores médios das notas recebidas para as características sensoriais analisadas das formulações de queijo *Petit Suisse* sabor de amora-preta e intenção de compra.

Atributo	Formulação		
	A1	A2	A3
Cor	7,32 ± 1,16 ^b	7,82 ± 1,14 ^{ab}	7,96 ± 1,16 ^a
Aparência	7,43 ± 1,22 ^a	7,84 ± 0,97 ^a	7,79 ± 1,13 ^a
Odor	7,22 ± 1,32 ^a	7,00 ± 1,48 ^a	7,44 ± 1,19 ^a
Textura	7,77 ± 1,43 ^a	7,34 ± 1,42 ^a	7,43 ± 1,24 ^a
Aroma	7,34 ± 1,36 ^a	7,29 ± 1,36 ^a	7,43 ± 1,35 ^a
Sabor	7,58 ± 1,43 ^a	7,05 ± 1,50 ^a	7,65 ± 1,66 ^a
Aceitação global	7,43 ± 1,17 ^a	7,15 ± 1,30 ^a	7,06 ± 1,45 ^a
Intenção de compra	5,65 ± 1,30 ^a	5,22 ± 1,32 ^a	5,79 ± 1,35 ^a

* Média ± desvio padrão da média. Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). A1 – Formulação com 15% de polpa de amora-preta com gomas no ponto (0)(0), A2 – Formulação com 25% de polpa de amora-preta com gomas no ponto (+1)(+1), e A3 - Formulação com 25% de polpa de amora-preta com gomas no ponto (-1)(-1)0,05%.

A partir dos resultados das duas análises sensoriais foi escolhido duas formulações, uma de cada sabor de queijo *Petit Suisse* para a realização das análises centesimais, físico-

químicas e vida de prateleira. Visto que nenhuma das formulações obteve diferença significativa no quesito aceitação, a seleção das duas formulações partiu da opção de selecionar a formulação que possuía menor concentração de gomas, sendo que este ingrediente é um dos mais caros da formulação, ou seja, a escolha baseou-se no fator econômico envolvido na elaboração dos queijos *Petit Suisse*. As formulações escolhidas foram a A3 com 25% de polpa de amora-preta e a G1 com 20% de polpa de guabiroba, conforme apresentado na Tabela 14.

Tabela 14 - Formulações de *Petit Suisse* com polpa de amora-preta e guabiroba escolhidas para as análises centesimais, físico-químicas e vida de prateleira.

Ingredientes (%)	A3	G1
Massa base de queijo quark	47,70	52,75
Polpa de fruta	25,00	20,00
Sacarose (Açúcar Cristal)	14,00	14,00
Creme de leite	13,00	13,00
Goma Guar	0,15	0,15
Goma Xantana	0,10	0,10
Goma Carragena	0,05	0

A3 - Formulação com 25% de polpa de amora-preta com gomas no ponto (-1)(-1)0,05%. G1 – Formulação com 20% de polpa de guabiroba com gomas no ponto (-1)(-1).

5.3 VIDA DE PRATELEIRA

De acordo com a legislação atual, RDC N° 12, de 2 de Janeiro de 2001. (BRASIL, 2001), não há limites para bolores e leveduras em queijos de muito alta umidade, porém de acordo com a legislação brasileira anterior para este mesmo queijo (BRASIL, 1996), há o limite de até 5×10^3 bolores e leveduras g^{-1} , equivalente a $3,7 \log ufc g^{-1}$.

A presença de bolores e leveduras viáveis em índice elevado nos alimentos pode fornecer várias informações, tais como, condições higiênicas deficientes de equipamentos, multiplicação no produto em decorrência de falhas no processamento e/ou estocagem e matéria-prima com contaminação excessiva (SILVA, 2002). Ainda segundo o mesmo autor, a contagem de bolores e leveduras é aplicável principalmente, na análise de alimentos ácidos, com pH menor que 4,5, alimentos parcialmente desidratados e farinhas.

A Tabela 15 apresenta valores de contagem de bolores e leveduras encontrados nas duas formulações de queijo *Petit Suisse* durante o intervalo de 4 a 33 dias. Foi verificado que

no 33° dia, a formulação de queijo *Petit Suisse* de amora-preta apresentou 3,4 log ufc g⁻¹ de bolores e leveduras, sendo este valor inferior ao comparado com a legislação anterior brasileira de 3,7 log ufc g⁻¹. Porém no 24° dia, o mesmo queijo apresentou contagem zero, este valor pode ter sido originado de erro de análise, uma vez que os dois ensaios anteriores no 4° e 11° dias apresentaram contagem superior a zero.

O queijo *Petit Suisse* de guabiroba desde o 4° dia até o 24° dia de vida de prateleira apresentou valores inferiores ao limite estabelecido pela legislação antiga legislação brasileira, porém no 33° dia apresentou um valor superior ao da legislação, igual a 5,2 log ufc g⁻¹.

Tabela 15 – População de bolores e leveduras, expressas em média log ufc g⁻¹, obtidas para as duas formulações de queijo *Petit Suisse* estudados durante armazenamento a 9°C.

Dia	Formulação		Valor máximo segundo a Portaria n° 146, de 7 de março de 1996
	<i>Petit Suisse</i> guabiroba	<i>Petit Suisse</i> amora-preta	
4°	1,0	1,0	
11°	2,3	1,0	
19°	2,6	1,6	3,7
24°	3,1	0	
33°	5,2	3,4	

Ao comparar os ensaios entre as duas formulações de queijo *Petit Suisse*, foi verificado que no mesmo período de tempo a formulação de polpa de guabiroba obteve valores maiores do que a formulação de amora-preta. Essa diferença deve-se ao fato de que a microbiota natural da polpa de fruta exerce influencia significativa na carga microbiológica do produto final.

De acordo com Santos (2008), a microbiota que contamina os produtos de frutas é normalmente proveniente das condições da matéria-prima e da lavagem à qual estas são submetidas, além das condições higiênico-sanitárias dos manipuladores, equipamentos e ambiente industrial em geral.

Cardarelli (2006) em seu trabalho para a formulação de queijo *Petit Suisse* sem adição de simbióticos com polpa de morango obteve valores de bolores e leveduras de 0,95 log ufc g⁻¹ (1° dia), 0,95 log ufc g⁻¹ (7° dia), 0,95 log ufc g⁻¹ (14° dia), 1,87 log ufc g⁻¹ (21° dia) e 2,19 log ufc g⁻¹ (28° dia), onde os valores obtidos mantiveram-se dentro do estabelecido pela

legislação anterior, e em suas formulações com simbióticos, durante 28 dias de vida de prateleira, obteve valores entre 0,95 e 1,79 log ufc g⁻¹. Cardarelli e Saad (2003) relataram, em ensaios preliminares a presença de bolores e leveduras atingindo patamares superiores a 4 log ufc g⁻¹ aos 28 dias, para as formulações testadas (simbióticos), estando reprovados segundo a legislação para queijos de muito alta umidade (até 3,7 log ufc g⁻¹) (BRASIL, 1996), e obteve valores inferiores ao limite da legislação até o 21º dia de armazenamento. O autor levantou a possibilidade do ambiente de processamento ter apresentado uma carga contaminante elevada.

5.4 AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E FÍSICO-QUÍMICA DAS POLPAS DE FRUTAS

Os resultados obtidos da composição centesimal das polpas de amora-preta e de guabiroba são apresentados na Tabela 16. Como pode ser observado a polpa de amora-preta apresentou elevado teor de umidade, lipídios e proteína bruta, baixo teor de cinzas e sólidos totais.

Hirschi (2012) comparou a composição centesimal de cultivares da fruta amora-preta (Tupy, Guarani e Cherokee) e encontrou valores de umidade entre 86 e 90%, sendo próximos aos valores encontrados neste estudo. Mota (2006) também comparou a composição centesimal de polpas de cultivares de amora-preta (Guarani, Caingangue, Comanche, Tupy e Cherokee) e encontrou valores de umidade entre 90 e 92%.

O teor de lipídios e de proteína para a polpa de amora-preta encontrado no presente trabalho foi superior ao encontrado por Hirschi (2012) de 0,15 a 0,24% de lipídios e 0,09 a 0,14% de proteína bruta. E em relação ao teor de cinzas da polpa de amora-preta, o valor encontrado foi neste trabalho inferior ao encontrado por Hirschi (2012) de 0,27 e 0,41%.

Como se pode observar na Tabela 16 a polpa de guabiroba apresentou elevado teor de umidade, lipídios e proteína bruta. O teor de umidade encontrado neste estudo para a polpa de guabiroba foi próximo ao encontrado por Andrade (2012) que comparou a composição centesimal do fruto guabiroba proveniente de cidades e estados distintos, e obteve valores para umidade entre 82 e 83%. Sendo que os valores de cinzas de 0,4 e 0,5% e de proteína bruta de 1,0 e 1,2%, encontrados pelo autor, estão próximos ao encontrado em estudo e próximo ao teor de proteína bruta encontrado por Alves (2013) de 1,06 g/100 g.

Tabela 16 - Composição centesimal em base úmida (g/100g) das polpas de guabiroba e amora-preta

Composição	Polpa de amora-preta	Polpa de guabiroba
Umidade	92,42 ± 0,23 ^a	81,41 ± 0,30 ^b
Sólidos totais	7,57 ± 0,23 ^b	18,59 ± 0,30 ^a
Lipídios	1,75 ± 0,33 ^b	4,34 ± 0,59 ^a
Proteína Bruta	1,31 ± 0,04 ^b	1,87 ± 0,04 ^a
Cinzas	0,05 ± 0,03 ^b	0,37 ± 0,02 ^a
Carboidratos totais **	12,04 ± 0,95 ^a	4,40 ± 0,63 ^b

* Média ± desvio padrão da média, n=3. n= número de repetições. Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05). ** Carboidratos totais com fibras.

No processo de despulpamento de frutas, para eliminarmos completamente as cascas e sementes é recomendado utilizar peneiras que contenham furos menores, ao utilizarmos uma peneira com furos médios há resquícios de cascas e sementes que estarão presentes na polpa final. A presença de casca e sementes na polpa influenciam nos resultados finais, uma vez que a casca e sementes possuem maior teor de lipídios e proteínas. Alves (2013) realizou as análises centesimais da polpa de guabiroba e do resíduo (casca e semente) da mesma, e obteve valores de proteína bruta igual a 1,06 g/100 g para polpa e 3,17 g/100 g para o resíduo, e valores para lipídios igual a 0,55 g/100 g para polpa e 5,33 g/100 g para o resíduo.

A polpa de guabiroba que utilizamos neste trabalho havia a presença de pequenos pedaços de cascas e sementes, logo a peneira utilizada não foi pequena o bastante para separar totalmente a casca e as sementes da polpa. A partir dos resultados das análises centesimais deste trabalho foi observado que os valores de proteína e de lipídios apresentaram valores intermediários dos encontrados por Alves (2013) para polpa e para resíduo de guabiroba.

A Tabela 17 apresenta os resultados de atividade de água (a_w), pH e acidez titulável das polpas de amora-preta e guabiroba. A diferença entre o valor de acidez titulável e pH, é que o primeiro expressa a quantidade de ácido presente enquanto o pH expressa apenas o ácido dissociado na solução (OLIVEIRA, et al., 2010). A polpa de amora-preta obteve valor de acidez titulável (massa de ácido cítrico) maior que a polpa de guabiroba, e os valores obtidos para o pH a polpa de amora-preta possui maior acidez do que a polpa de guabiroba, onde para ambas determinações os valores obtidos diferiram entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05).

Silva (2009) em seu trabalho encontrou valor de pH para o fruto de guabiroba igual a 4,5 e Hirschi (2012) encontrou valores de pH para polpa de amora-preta entre 2,80 e 3,06,

valores próximos aos encontrados em estudo. Hirschi (2012) encontrou valores de ácido cítrico (%) variando de 1,30 a 1,56 para polpa de amora-preta e Silva (2009) encontrou valores entre 1,0 e 1,2 % para fruto o de guabiroba. A determinação de atividade de água (a_w) para as duas polpas de frutas obtiveram o mesmo valor não diferindo estatisticamente.

Tabela 17 – Atividade de água (a_w), pH e acidez titulável das polpas de amora-preta e guabiroba.

Composição	Polpa de amora-preta	Polpa de guabiroba
a_w	0,99 ± 0,00 ^a	0,99 ± 0,00 ^a
pH	3,26 ± 0,01 ^b	4,13 ± 0,01 ^a
Acidez titulável **	1,01 ± 0,10 ^a	0,79 ± 0,06 ^b

* Média ± desvio padrão da média, n=3. n= número de repetições. Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). ** Acidez titulável em g ácido cítrico/100g.

5.4.1 Análise de cor das polpas de frutas

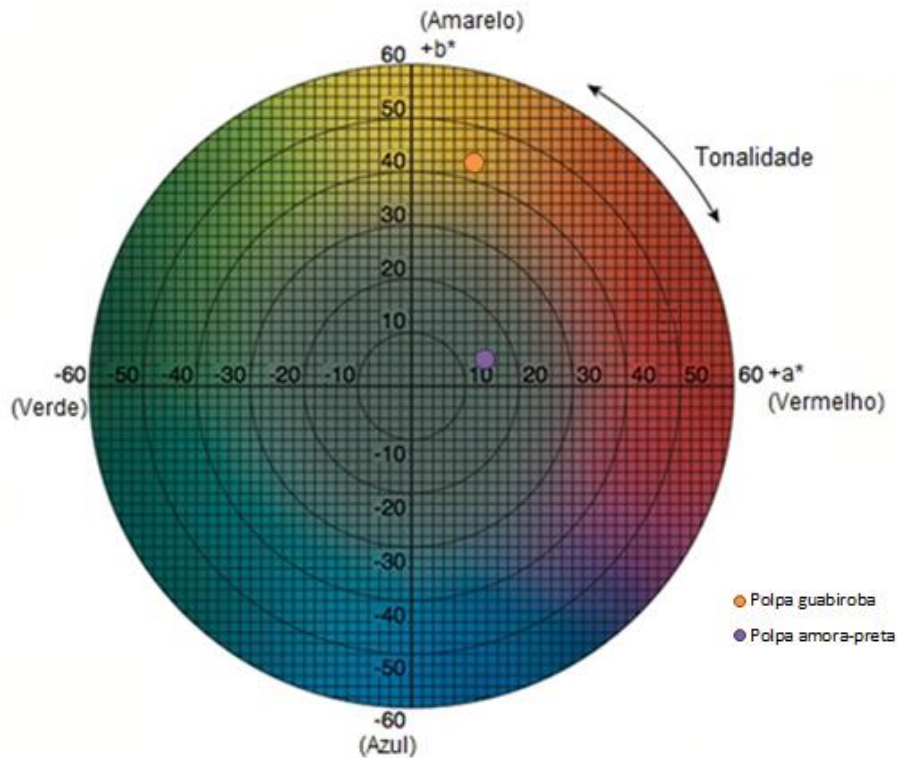
A Tabela 18 apresenta as medidas de cor para as polpas de amora-preta e guabiroba. Os valores obtidos para luminosidade da polpa de amora-preta apresentou ser mais escura do que a polpa de guabiroba, devido possuir valores menores de L^* . Ambas as polpas de frutas apresentaram valores próximos na coordenada de cor a^* referente a cor vermelho, e na coordenada b^* , a polpa de amora-preta apresentou valores intermediários entre a cor amarelo e o azul, e a polpa de guabiroba apresentou valores referente ao amarelo. A polpa de amora-preta apresentou valores de ângulo hue mais próxima ao eixo vermelho e a polpa de guabiroba mais próxima da do eixo amarelo. E para o valor do croma (C^*) a polpa de amora-preta apresentou valor menor, estando mais próxima a zero, e a polpa de guabiroba valor maior, mais próximo a 60, conforme apresentado na Figura 19. Em todos os parâmetros de cor analisados das polpas de frutas diferiram entre si.

Tabela 18 – Medidas de cor, croma e ângulo hue das polpas de guabiroba e amora-preta.

Polpa	L^*	a^*	b^*	C^*	Ângulo hue
Amora-preta	22,34 ± 0,08 ^b	13,66 ± 0,21 ^a	5,71 ± 0,04 ^b	14,81 ± 0,22 ^b	22,68 ± 0,20 ^b
Guabiroba	49,97 ± 0,21 ^a	11,72 ± 0,88 ^b	42,55 ± 1,24 ^a	44,13 ± 0,21 ^a	74,61 ± 0,69 ^a

* Média ± desvio padrão da média, n=3. n= número de repetições. Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Figura 19 - Diagrama representando o espaço de cor CIE com o posicionamento da análise de cor das polpas de frutas



5.5 AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E FÍSICO-QUÍMICA DOS QUEIJOS *PETIT SUISSE*

Os resultados obtidos da composição centesimal das formulações de queijo *Petit Suisse* de amora-preta e de guabiroba são apresentados na Tabela 19. O *Petit Suisse* de amora-preta obteve maior valor de umidade de $68,48 \pm 0,11$ g/100 g próximo ao encontrado por Cardarelli (2006) que obteve teor de umidade para queijo *Petit Suisse* de morango na formulação padrão – sem adição de simbióticos – variando de 66,7 a 66,9%. Oliveira (2013) que elaborou queijo *Petit Suisse* de morango e a formulação padrão – sem adição de simbióticos – e obteve valor de umidade igual a 62% e Souza (2010) que variou a concentração de açúcares e edulcorantes na formulação de queijos *Petit Suisse*, e o teor de umidade variou de 69 a 85%. Alguns dos fatores que podem influenciar o teor de umidade do queijo *Petit Suisse*, é o processo de dessoragem – uma vez que esse não for eficiente e ao final o queijo possua ainda uma quantidade superior de soro, o queijo possuirá um teor de umidade maior do que o normal; o processo de diluição das gomas, pois a quantidade de água adicionado nesta etapa influenciará na umidade do produto final; e o teor de umidade inicial das polpas de frutas

utilizadas, onde neste caso a polpa de amora-preta obteve valor de umidade igual a 92,42 g/100 g e a polpa de guabiroba igual a 81,41 g/100 g.

Tabela 19 – Composição centesimal em base úmida (g/100g) dos queijos *Petit Suisse* nos sabores de guabiroba e amora-preta.

Composição	A3	G1
Umidade	68,48 ± 0,11 ^a	64,38 ± 0,15 ^b
Sólidos totais	31,54 ± 0,11 ^b	35,62 ± 0,15 ^a
Lipídios	3,53 ± 0,15 ^b	4,73 ± 0,12 ^a
Proteína Bruta	6,46 ± 0,04 ^a	6,16 ± 0,53 ^a
Cinzas	0,41 ± 0,04 ^b	0,59 ± 0,01 ^a
Carboidratos totais **	21,14 ± 0,34	24,16 ± 0,81

* Média ± desvio padrão da média, n=3. n= número de repetições. Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). ** Carboidratos totais com fibras. A3 - Formulação com 25% de polpa de amora-preta com gomas no ponto (-1)(-1)0,05%, G1 – Formulação com 20% de polpa de guabiroba com gomas no ponto (-1)(-1).

O *Petit Suisse* de guabiroba obteve maiores valores de sólidos totais, lipídios e cinzas. Quanto ao teor de lipídios, o valor encontrado foi inferior ao encontrado por Oliveira (2013) de 6,30% e por Cardarelli (2006) de 6,83%.

Souza, et al. (2012) em seu trabalho avaliou a variação da concentração de creme de leite com 40% de gordura, em queijos *Petit Suisse* de morango, e os valores obtidos variou conforme a variável em questão, logo concluiu que a concentração de creme de leite utilizado influencia diretamente a aceitabilidade do produto, uma vez que este é um dos fatores que influencia diretamente a palatabilidade do produto final, e conseqüentemente a composição centesimal do produto. O creme de leite utilizado neste trabalho possuía a concentração de 17% de gordura, os valores obtidos para o teor de lipídios neste trabalho estão abaixo dos encontrados na literatura, uma vez que o creme de leite utilizado possuía um teor de gordura menor que os trabalhos na literatura (variam de 20 e 25% de gordura).

Os valores para o teor de proteína encontrados neste trabalho para as duas formulações de queijo *Petit Suisse* não apresentaram diferença estatística entre si. Delfino (2013) desenvolveu formulações de queijo *Petit Suisse* com adição de fermento láctico probiótico *Lactobacillus casei*, e para o teor de proteína bruta encontrou valores entre 6,59 e 6,74%. Souza et al. (2012) em seu trabalho encontrou o teor de proteína entre 7,25 e 8,58%, e Cardarelli (2006) encontrou teor de proteína igual a 9,93%. Antunes, et al. (2010) destaca que a padronização da proteína no leite em laticínios é um importante passo para que não haja variabilidade na composição de queijos, uma vez que estudos mostram que o conteúdo de caseína no leite tem grande variação durante o período de lactação de uma vaca, podendo

variar de 3,8% no primeiro, 3,0% no segundo mês e 3,6% no décimo primeiro mês de lactação, sendo que tanto o percentual de caseína como o de proteínas totais sofrem alterações durante o período de lactação.

Neste trabalho o rendimento do queijo quark foi igual a 25%, condizendo com o relato de Chase, et al. (2011), onde cita que a cada acréscimo de 1 kg de caseína no leite representa até 2,5 kg de queijo. Os fatores que afetam a concentração de proteína no leite são a raça, genérica, idade, estágio de lactação e estado do ano. Logo, os teores de proteína encontrados para as formulações de queijo *Petit Suisse* neste trabalho estão condizentes com as variáveis em questão e próximas de valores encontrados na literatura (CHASE, et al., 2011).

A Tabela 20 apresenta os resultados de atividade de água (a_w), pH e acidez titulável dos queijos *Petit Suisse* de amora-preta e guabiroba. O *Petit Suisse* de amora-preta obteve valor de acidez titulável maior que a polpa de guabiroba, e os valores obtidos para o pH a polpa de amora-preta possui maior acidez do que a polpa de guabiroba, onde para ambas determinações os valores obtidos diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). A determinação de atividade de água (a_w) para as duas polpas de frutas obtiveram o mesmo valor, não diferindo estatisticamente.

Tabela 20 - Atividade de água (a_w), pH e acidez titulável dos queijos *Petit Suisse* nos sabores de guabiroba e amora-preta

Composição	A3	G1
a_w	$0,93 \pm 0,06^a$	$0,95 \pm 0,05^a$
pH	$4,21 \pm 0,01^b$	$4,54 \pm 0,07^a$
Acidez titulável **	$1,27 \pm 0,07^a$	$1,00 \pm 0,03^b$

* Média \pm desvio padrão da média, n=3. n= número de repetições. Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). ** Acidez titulável em g láctico cítrico/100g. A3 - Formulação com 25% de polpa de amora-preta com gomas no ponto (-1)(-1)0,05%, G1 - Formulação com 20% de polpa de guabiroba com gomas no ponto (-1)(-1).

5.5.1 *Análise de cor dos queijos Petit Suisse de amora-preta e guabiroba*

A Tabela 21 apresenta as medidas de cor para os queijos *Petit Suisse* de amora-preta e guabiroba, A3 e G1, respectivamente. Os valores obtidos para luminosidade, o *Petit Suisse* de amora-preta apresentou ser mais escura do que o *Petit Suisse* de guabiroba, devido possuir valores menores de L^* , devido a polpa de amora-preta possuir esta mesma propriedade. As duas formulações apresentaram valores de cor a^* distintos, onde o *Petit Suisse* de amora-preta

apresentou a^* mais próximo do vermelho ($+a^*$) e o *Petit Suisse* de guabiroba mais próximo do verde ($-a^*$). Na coordenada b^* , o *Petit Suisse* de amora-preta apresentou valores próximos a intermediário entre amarelo e azul ($+b^*$ e $-b^*$) e o *Petit Suisse* de guabiroba valores mais próxima da cor amarelo ($+b^*$).

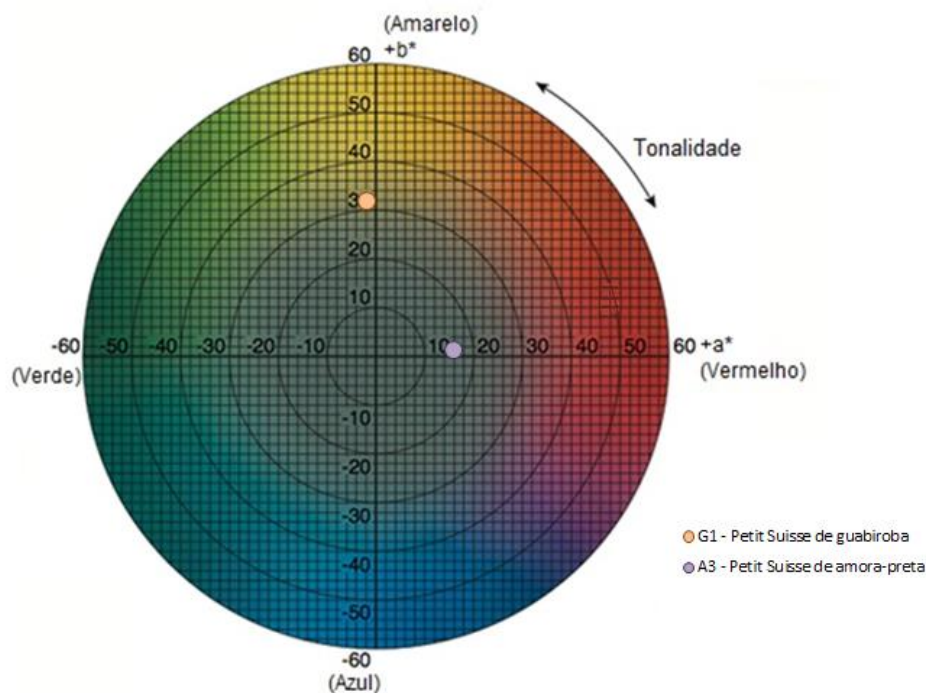
Para o valor do cromia (C^*), o *Petit Suisse* de amora-preta apresentou valor menor, estando mais próxima a zero, e o *Petit Suisse* de guabiroba valor maior, mais próximo a 60, conforme apresentado na Figura 20. Em todos os parâmetros de cor analisados das polpas de frutas diferiram entre si. Logo, o queijo *Petit Suisse* de amora-preta apresentou coloração próxima ao vermelho escuro e roxo escuro, e o *Petit Suisse* de guabiroba próximo a amarelo esverdeado.

Tabela 21 – Medidas de cor, cromia e ângulo hue dos queijos *Petit Suisse* nos sabores de sabor guabiroba e de amora-preta

Formulação	L^*	a^*	b^*	C^*	Ângulo hue
A3	$56,18 \pm 0,18^b$	$16,62 \pm 0,26^a$	$0,84 \pm 0,02^b$	$16,63 \pm 0,26^b$	$2,90 \pm 0,11^b$
G1	$71,63 \pm 0,55^a$	$-0,94 \pm 0,05^b$	$31,50 \pm 0,72^a$	$31,51 \pm 0,73^a$	$91,75 \pm 0,13^a$

A3 – *Petit Suisse* de amora-preta, G1 – *Petit Suisse* de guabiroba * Média \pm desvio padrão da média, $n=3$. n = número de repetições. Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Figura 20 - Diagrama representando o espaço de cor CIE com o posicionamento da análise de cor dos queijos *Petit Suisse* de amora-preta e guabiroba.



6 CONCLUSÃO

A composição centesimal e físico-química da polpa de amora-preta apresentou maiores valores de umidade, proteína, lipídios, pH ácido, atividade de água (a_w) e acidez titulável em massa de ácido cítrico, com relação a polpa de guabiroba. E a polpa de guabiroba apresentou altos valores de lipídios, proteína, carboidratos totais, pH ácido e atividade de água (a_w), com relação a polpa de amora-preta.

Para as formulações desenvolvidas do queijo *Petit Suisse* de amora-preta, as mesmas não diferiram significativamente quanto a aceitabilidade sensorial dos avaliadores ($p < 0,05$), apresentando resultados entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”. Assim como as formulações de queijo *Petit suisse* de guabiroba também não diferiram, apresentando resultados entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”.

A composição centesimal e físico-química do queijo *Petit Suisse* de amora-preta apresentou valores maiores, estatisticamente, de umidade e acidez titulável, enquanto que o *Petit Suisse* de guabiroba apresentou valores maiores de sólidos totais, lipídios, cinzas, e pH, sendo que para atividade de água (a_w) e proteína bruta de ambas formulações não diferiram entre si. A análise de cor do queijo *Petit Suisse* de amora-preta apresentou coloração próxima a vermelho escuro e roxo escuro e o queijo *Petit Suisse* de guabiroba próximo a amarelo esverdeado.

O queijo *Petit Suisse* de guabiroba apresentou contagem inferior de bolores e leveduras de acordo com a legislação anterior brasileira até no 24° dia de armazenamento, enquanto que o queijo *Petit Suisse* de amora-preta apresentou contagem inferior a mesma legislação até o 33° dia de armazenamento.

Desse modo as formulações desenvolvidas de queijo *Petit Suisse* adicionado de polpas de guabiroba e amora-preta apresentaram boa aceitabilidade, tendo potencial para aplicação industrial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE QUEIJO (ABIQ). 2015. Disponível em: http://www.abiq.com.br/noticias_interna.asp?PaginaAtual=2&codigo_categoria=6&codigo_subcategoria=6 >. Acessado em: 02/11/2015 às 18h22m.
- ALVES, M. A.; ALVES, M. S. O.; FERNANDES, T. O.; NAVES, R. V.; NAVES, M. M. Caracterização física e química, fenólicos totais e atividade antioxidante da polpa de resíduo de gabirola. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal – SP, v.35, n.3, p. 837-844, Setembro 2013.
- ANDRADE, D. R. M.; HELM, C. V.; MAZZA, C. A.; MAZZA, M. C. M. Caracterização por composição nutricional da guabirola. XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura Bento Gonçalves – RS, Outubro de 2012.
- ANTUNES, L. E. C.; Amora-preta: Nova opção de Cultivo no Brasil. Santa Maria: Ciência Rural, v. 32, n.1 p. 151-158, 2002.
- ARAÚJO, P. F. de; RODRIGUES, R. da S.; MACHADO, A. R.; SANTOS, V. da S.; SILVA, J. A. Influência do congelamento sobre as características físico-químicas e o potencial antioxidante de néctar de amora-preta. B. CEPPA, Curitiba, v. 27, n. 2, p. 199-206, Jul/Dez. 2009.
- BORGES, C. D.; VENDRUSCOLO, C. T. Goma Xatana: características e condições operacionais de produção. Semina: ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v.29, n.2, p.171-188, 2008.
- BRASIL. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – Portaria nº 146, de 7 de março de 1996. Regulamento técnico geral para fixação dos requisitos microbiológicos de queijo.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento técnico de identidade e qualidade do queijo *Petit Suisse*. Instrução Normativa, nº.53 de 29 de dezembro de 2000. Brasília, 2000.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução ANVISA – RDC Nº12, de 2 de Janeiro de 2001.
- BRASIL, R. B. Estrutura e estabilidade das micelas de caseína do leite bovino. Universidade Federal de Goiás. Goiás, 2013.
- CARDERELLI, H. R.. Desenvolvimento de queijo *Petit Suisse* simbiótico. Tese de doutorado – Faculdade de ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo – Departamento de Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica. São Paulo: 2006.
- CARDARELLI, H. R.; SAAD, S. M. I. Avaliação microbiológica de diferentes formulações de queijo petit-suisse probiótico durante o armazenamento refrigerado. 2003

CARGIL FOODS. Goma Guar: estrutura molecular. 2015. Disponível em: <<http://www.cargillfoods.com/lat/pt/produtos/hidrocoloides/galactomanas/viscogum-gomaguar/estrutura-molecular/index.jsp>>. Acesso em: 10 de novembro de 2015 as 09h52m.

CARVALHO, M. P.; VENTURINI, C. E. P.; GALAN, V. B.. As grandes oportunidades do mercado de queijos no Brasil. MilkPoint – Radar Técnico – Mercado. 2015. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/industria/radar-tecnico/mercado/as-grandes-oportunidades-do-mercado-de-queijos-no-brasil-93301n.aspx>>. Acessado em 02/11/2015.

CAVALCANTE, F. Produção de queijos gouda, gruyère, mussarela e prato. Trabalho de conclusão de curso - Departamento de Matemática e Física – Engenharia de Alimentos, Universidade Católica de Goiás, Goiás-Brasil, 2004, 111 pp.

CHAGAS, E.A.; PIO, R.; BARBOSA, W.; DALL`ORTO, F. A. C.; MENDONÇA, V.; Amora-preta: a pequena fruta com elevado potencial de cultivo. 2007. Artigo em Hypertexto Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2_007_2/amora/index.htm>. Acessado em 11 de Setembro de 2014.

CHASE, L. E.; OVERTON, T. R. Estratégias De alimentação para otimizar a proteína do leite. 2011. Disponível em: <http://nftalliance.com.br/artigos/bovinos-de-leite/estrategias-de-alimenta-o-para-otimizar-a-proteina-do-leite>. Acessado em: 01 de Novembro 2015 as 22h14.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. Química de alimentos de Fennema. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DATAMARK, Market Intelligence Brazil. *Petit suisse*. Disponível em: <http://www.datamark.com.br/analise-de-mercado/iogurtes-e-sobremesa/petit-suisse-109/> Acessado em: 23 de Novembro de 2015 às 19h06m.

DELFINO, N. C.. Desenvolvimento de queijo *Petit Suisse* com adição de probiótico *Lactobacillus casei*. Dissertação de mestrado – Universidade do Recôncavo da Bahia – Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas. Bahia: 2013.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Clima Temperado. RASEIRA, M. C. B.; SANTOS, A. M.; BARBIERI, R. L. Sistema de produção da amoreira-preta. ISSN 1806-9207 – Versão Eletrônica. Setembro de 2008.

Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO). Perspectivas Agrícolas no Brasil: desafios da agricultura brasileira 2015-2024. Julho/2015. Disponível em: <<https://www.fao.org.br/download/PA20142015CB.pdf>> Acessado em: 23/11/2015 as 10h42m.

FERNANDES, J. Produção de queijo: origem dos coalhos. Agronegócios – Indústria. 2015. Disponível em: <<http://www.agronegocios.eu/noticias/producao-de-queijo-origem-dos-coalhos/>> Acessado em: 08 de novembro de 2015 as 16h54m.

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

FOX, P. F.; BRODKORB, A. The casein micelle: Historical aspects, current concepts and significance. *International Dairy Journal*, Canada, v. 18, p. 677-684, 2008.

GOFF, H. D. University of Guelph. Dairy Science and Technology. [online], 2009. Disponível em: <<https://www.uoguelph.ca/foodscience/dairy-science-and-technology/dairy-chemistry-and-physics>>. Acesso em: 08 de novembro de 2015 às 15h35m.

GOUVEIA, F. **Industria de alimentos: no caminho da inovação e de novos produtos.** Inovação Uniemp. 2006. Disponível em: < <http://inovacao.scielo.br/pdf/inov/v2n5/a20v02n5.pdf>>. Acesso em: 23 de Novembro de 2015 às 19h08m.

HEIDEN, F. C. Leite – Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 2012 – 2013. Disponível em: < http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/sintese_2013.pdf >. Acesso em 31/10/2015 às 15h10m.

HIRSCH, G. E.; FACCO, E. M. P.; RODRIGUES, D. B.; VIZZOTTO, M.; EMANUELLI, T. Caracterização físico-química de variedades de amora-preta da região sul do Brasil. *Ciência Rural*, v.42, n.5, Mai, 2012.

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

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

KONICA MINOLTA. Compreendendo o espaço de cor CIE e LCH. 2015. Disponível em: <http://sensing.konicaminolta.com.br/2015/08/compreendendo-o-espaco-de-cor-cie-lch/>. Acessado em: 11 de Outubro de 2015 às 16h58.

KRUMREICH, F. D.; MOURA, J. B.; D'AVILA, R. F.; RUTZ, J. K.; ZAMBIAZI, R. C. Teor de carotenóides em sorvete de guabiroba. IV encontro sobre pequenas frutas e frutas nativas do Mercosul. Abril de 2014.

LORENZI, H.; BACHIER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo *in natura*). Novo Odessa-SP. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, 2006, p.178-190.

MARUYAMA, L. Y.; CARDARELLI, H. R.; BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I. Textura instrumental de queijo *Petit Suisse* potencialmente probiótico: influência de diferentes combinações de gomas. *Ciênc. Technol. Aliment.*, Campinas, 26 (2), 386-393, Abr-Jun. 2006.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Normativa N^o 68, de 12 de Dezembro de 2006 – Métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos.

MOURA, J. B.; KRUMREICH, F. D.; RUTZ, J. K.; D'AVILA, R. F.; ZAMBLAZI, R. C. Sorvete de guabioba: análise de cor e acidez titulável. IV encontro sobre pequenas frutas e frutas nativas do Mercosul. Abril de 2014.

NOLLET, L. M. L. Handbook of Food Analysis: Physical characterization and nutrient analysis. Hardcover, Second Edition, Volume 1, 2004

OLIVEIRA, F. I. P.; COSTA, J. M. C.; ROCHA, É. M. F. F. Avaliação das características químicas, físico-químicas e da rotulagem de compostos líquidos prontos para consumo. Segurança Alimentar e nutricional, Campinas, 17 (2), p. 63-69, 2010.

OLIVEIRA, M. N.; SIVIERI, K.; ALEGRO, J. H. A.; SAAD, S. M. I. Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos. Revista Brasileira de ciências Farmacêuticas, v.38, n.1, pp 1-21, 2002.

OLIVEIRA, A. C.; DEOLA, A. R.; ELIAS, R. P. Elaboração de *Petit Suisse* sabor morango adicionado de fibras e probiótico. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira: 2013.

PADILHA, M. Queijo *Petit Suisse* probiótico e simbiótico: características tecnológicas e emprego de técnicas dependentes e independentes de cultivo na avaliação da sobrevivência dos probióticos no produto e em ensaios de sobrevivência *in vitro*. Dissertação de mestrado – Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo – Departamento de Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica. São Paulo: 2013.

PEGORARO, B. Desenvolvimento de um iogurte acrescido de geléia de amora-preta (*Morus nigra L.*) e pólen apícola. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco: 2011.

PENNA, A. L. B. Efeito das gomas carragena, guar e xantana sobre as características reológicas e sensoriais de bebidas lácteas a base de iogurte e de soro. São Paulo, 1999, 328 p. Tese de doutorado, Departamento de Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo (USP).

PEREDA, J. A. O.; RODRIGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L. H.; CORTECERO, M. D. S. Tecnologia de Alimentos – Alimentos de origem animal. vol.2. Porto Alegre: Arlmed, 2005.

PEREIRA, L. C. Influência da associação de culturas probióticas sobre as características de queijo *Petit Suisse*. Dissertação de mestrado – Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade de São Paulo - Departamento de Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica. São Paulo: 2007.

PEREIRA, C. R. Formação gastronômica do cerrado – estado de Goiás. Monografia (especialização) – Universidade de Brasília, Centro de Excelência em Turismo. Brasília: 2008.

PRUDENCIO, I. D. Propriedades físicas de queijo *Petit Suisse* elaborado com retentado de soro de queijo e estabilidade de antocianinas e betalaínas adicionadas. Dissertação – universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

SANTIN, J. Nutrientes presentes no queijo e seus benefícios para a saúde. Milkpoint – Leite e Mercado – Leite e Saúde. 2008. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/leite-saude/nutrientes-presentes-no-queijo-e-seus-beneficios-para-a-saude-48429n.aspx>>. Acessado em: 23 de Novembro de 2015 as 20h30m

SANTOS, C. A. A.; COELHO, A. F. S.; CARREIRO, S. C. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 28 (4), p. 913-915, 2008.

SILVA, M. C. Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos com a utilização de metodologias convencionais e do sistema SimPlate. Dissertação – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo. Piracicaba – SP, 2002.

SOUZA, V. R.; CARNEIRO, J. D. S.; PINHEIRO, A. C. M.; PINTO, S. M.; CARVALHO, L. P.; MENEZES, C. C. Elaboração de queijo petit suisse sabor morango de baixo valor calórico. Ver. Inst. Latic. “Cândido Tostes”, Maio/Jun, n° 374, 65, p. 49:58, 2010.

SOUZA, V. R.; CARNEIRO, J. D. S.; PINTO, S. M.; SOUZA, A. B.; STAPHANI, R. Efeito da concentração de gordura nas propriedades físicas, químicas e sensoriais do queijo petit suisse elaborado com retenção de soro. Rev. Inst. “Cândido Tostes”, Mai/Jun, n° 386, 67, p. 20-28, 2012.

SOUZA, W. Avaliação da atividade antioxidante e compostos fenólicos de extratos vegetais. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão: 2013.

THEBAUDIN, J. Y.; LEFEBVRE, A. C.; HARRINGTON, M. E; BOURGOIS, C. M. Dietary fibres: nutritional and technological interest. Trends Food Sci. Technol., v. 8, n. 2, p. 41-48, 1997.

VIEIRA, A. D. S. Desenvolvimento de queijo tipo *Petit Suisse* simbiótico com polpa de açaí (*Euterpe oleracea Martius*). Dissertação de mestrado – Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade de São Paulo - Departamento de Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica. São Paulo: 2013.

VILELA, D. Leite: bom para a saúde e melhor ainda para economia brasileira. In: Embrapa Gado de Leite. Juiz de Fora, 2002. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/artigos/leite.html>>. Acesso em: 05 jan. 2006.

WANKENNE, M. A. As grandes gomas: uma visão. Revista Aditivos e Ingredientes, São Paulo, v.79, p. 25-38, Jun. 2011.

WANKENNE, M. A. Especial gomas. Revista Aditivos e Ingredientes, São Paulo, v.97, p. 55-61, Jun. 2013.

WESP, C. L.; SANTANA, M. A.; BARROS, I. B. I. Caracterização física de frutos de guabirobeiras coletados no estado do rio grande do sul. IV encontro sobre pequenas frutas e frutas nativas do Mercosul. Abril de 2014.

ANEXO I

Ficha 1 – Avaliação sensorial de queijo “Petit Suisse” sabor amora-preta

PROVADOR Nº: _____

Nome (Opcional): _____ Data: _____
 Sexo: Fem. () Masc. () Idade: _____

Você está recebendo 03 amostras codificadas de queijo “Petit suisse” sabor amora-preta. Prove com atenção o produto que lhe está sendo apresentado e dê uma nota para o produto, caracterizando a intensidade percebida do atributo solicitado, utilizando a escala abaixo:

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 9 – adorei | 4 – desgostei ligeiramente |
| 8 – gostei muito | 3 – desgostei moderadamente |
| 7 – gostei moderadamente | 2 – desgostei muito |
| 6 – gostei ligeiramente | 1 – detestei |
| 5 – nem gostei/nem desgostei | |

CODIGO AMOSTRA: _____

ATRIBUTO SENSORIAL	NOTA	OBSERVAÇÕES
1. Cor		
2. Aparência		
3. Odor		
4. Textura		
5. Aroma		
6. Sabor		
7. Aceitação Global		

CODIGO AMOSTRA: _____

ATRIBUTO SENSORIAL	NOTA	OBSERVAÇÕES
1. Cor		
2. Aparência		
3. Odor		
4. Textura		
5. Aroma		
6. Sabor		
7. Aceitação Global		

CODIGO AMOSTRA: _____

ATRIBUTO SENSORIAL	NOTA	OBSERVAÇÕES
1. Cor		
2. Aparência		
3. Odor		
4. Textura		
5. Aroma		
6. Sabor		
7. Aceitação Global		

Qual seria sua intenção de compra (utilize a seguinte escala para responder, Certamente compraria = 7, Certamente não compraria = 1).

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 7 – Certamente compraria | 3 – Talvez não compraria |
| 6 – Provavelmente compraria | 2 – Provavelmente não compraria |
| 5 – Talvez compraria | 1 – Certamente não Compraria |
| 4 – Indiferente | |

CÓDIGO AMOSTRA	NOTA	OBSERVAÇÕES

Obrigada pela sua participação!

ANEXO II

TCLE – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O(a)Sr(a). está sendo convidado(a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine no final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e outra é do pesquisador. Você poderá se retirar da pesquisa a qualquer momento, sem qualquer prejuízo ou represália.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode contatar o pesquisador ou procurar o CEP/UFFS – Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Título do projeto: **Desenvolvimento de queijo Petit suisse com frutas regionais da Cantuquiriguaçu.**

Pesquisadora: Camila Ramos Messias

camila.rm26@gmail.com

Orientador: Ernesto Quast (42)3635-8660

ernesto.quast@uffs.edu.br

Co-Orientador: Thiago Bergler Bitencourt

bitencourt@uffs.edu.br

Endereço profissional da pesquisadora: BR-158, km 07 - Caixa Postal 106. CEP: 85301-970. Laranjeiras do Sul-PR. Fone: (42) 3635-0000.

Pesquisa aprovada pelo Conselho de Ética em Pesquisa da UFFS - Rua General Osório, 413D • CEP: 89802-210 • Caixa Postal 181- Bairro Jardim Itália • Chapecó • Santa Catarina. Fone: (49) 2049 3745; E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br

Este estudo busca identificar a aceitação do consumo de Petit Suisse de frutas regionais, para o enriquecimento nutricional, avaliando suas propriedades tecnológicas e sensoriais. O objetivo principal desta pesquisa é o desenvolvimento de um produto denominado *Petit Suisse* com frutas regionais da Cantuquiriguaçu.

A sua participação na pesquisa consiste em avaliar sensorialmente amostras de *Petit Suisse* com diferentes formulações, que será elaborado pelo próprio pesquisador, seguindo as normas de boas práticas de fabricação e manipulação de alimentos. Dentre os efeitos adversos que possam ocorrer ao provador, incluem: alergia à sacarose, lactose, guabiroba, amora-preta, creme de leite ou coagulante. Caso ocorram efeitos indesejáveis o(a) provador(a) será encaminhado para a unidade de saúde mais próxima, sendo os custos deste de responsabilidade do pesquisador.

Os dados da pesquisa serão coletados com a aplicação de ficha de análise sensorial, com escala hedônica estruturada, conforme instruções na ficha de avaliação. A devolutiva dos resultados será realizada na forma de defesa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), onde os participantes serão convidados por e-mail com uma semana de antecedência.

Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária. Informamos ainda, que as informações obtidas exclusivamente para a presente pesquisa. A publicação dos resultados ocorrerá de modo a assegurar o sigilo e confidencialidade do(a) senhor(a), resguardando sempre sua identidade.

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO PROVADOR(A):

Eu, _____, concordo em participar do estudo como participante. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador sobre a pesquisa e, os procedimentos nela envolvidos, bem como os benefícios decorrentes da minha participação. Foi me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, bem como solicitar informações a respeito da pesquisa no decorrer ou após o término da mesma.


Local: _____ Data ____/____/____.

Assinatura do(a) provador(a): _____

E-mail do(a) participante (opcional): _____

Assinatura do pesquisador responsável: Ernesto Quast

ANEXO III



RELATÓRIO DE ENSAIOS **Nº 00228392**

SOLICITANTE

Nome: **Camila Ramos Messias**
 CPF/CNPJ: **397.853.958-63**
 Cidade: **Laranjeiras do Sul** Estado: **PR**
 Telefone: **(42)9954-1914**
 Responsável: **Não informado**

AMOSTRA/ITEM ENSAIADO

Produto: **Petit Suisse**
 Data Recebimento: **02/09/2015** Hora Recebimento: **16:00**
 Marca: **CRM** Solicitação: **N.I.**
 Local de Coleta: **Laboratório de Origem Animal da UFFS** Coletor: **Camila Ramos Messias**
 Data Fabricação: **31/08/2015** Validade: **14/09/2015** Lote: **EXP03**
 Nº Registro: **N.I.** Lacre: **N.I.** Turno: **N.I.**
 Data Coleta: **01/09/2015** Hora Coleta: **N.I.** Área Coleta: **N.I.**
 Temp. Coleta: **9,0 °C** Temp. Recebimento: **4,1°C** Integrado: **N.I.**
 Informações adicionais: **Id. da Amostra: G1**

Data Ensaio: **03/09/2015** Data Conclusão: **08/09/2015**

ENSAIOS


Ensaio (Código)	Resultado	Unidade	Est.	Metodologia
M02 Contagem de Bolores e Leveduras	< 1,0x 10 ¹	UFC/g	Est.	AOAC - 997.02
M12 Contagem de <i>Staphylococcus aureus</i>	< 1,0x 10 ²	UFC/g	Est.	APHA - 2001
M26 Pesquisa de <i>Salmonella sp</i>	Ausente	/25g		ISO - 6579: 2002

N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante UFC - Unidade Formadora de Colônia N.D. - Não Detectável Est. - Estimado
 * Os resultados se referem somente à amostra analisada e a reprodução do documento só poderá ser integral e dependente da aprovação por escrito do laboratório emissor e do cliente.
 * O laboratório não é responsável pela coleta, os resultados são referentes às amostras coletadas pelo cliente.

Referência da Metodologia:
 AOAC Official Methods of Analysis, Microbiological Methods. 997.02, 19th ed. 2012.
 APHA American Public Health Association. Compendium of Methods for the Examination of Foods. 4ª ed. Washington, DC, 2001.
 ISO 6579:2002 - Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection of Salmonella spp.

45 3222.0076
www.lanali.com.br
lanali@lanali.com.br
Rodovia BR 467, KM 110, Cascavel-PR.


 Jhulli Aparecida Murineli Baia
 Biomédica
 CRBM-1 - 18381


 Karla Ribeiro dos Santos
 Bióloga
 CRBio - 83412/07-D

Página: 1 de 1
RQ-LANALI 041 Rev.01 25/03/12



RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº 00228393

SOLICITANTE

Nome: **Camila Ramos Messias**
 CPF/CNPJ: **397.853.958-63**
 Cidade: **Laranjeiras do Sul**
 Telefone: **(42)9954-1914**
 Responsável: **Não informado**

Estado: PR

AMOSTRA/ITEM ENSAIADO

Produto: **Petit Suisse**Data Recebimento: **02/09/2015**Hora Recebimento: **16:00**Marca: **CRM**Solicitação: **N.I.**Local de Coleta: **Laboratório de Origem Animal da UFFS**Coletor: **Camila Ramos Messias**Data Fabricação: **31/08/2015**Validade: **14/09/2015**Lote: **EXP03**Nº Registro: **N.I.**Lacre: **N.I.**Turno: **N.I.**Data Coleta: **01/09/2015**Hora Coleta: **N.I.**Área Coleta: **N.I.**Temp. Coleta: **9,0 °C**Temp. Recebimento: **3,2 °C**Integrado: **N.I.**Informações adicionais: **Id. da Amostra: G2**Data Ensaio: **03/09/2015**Data Conclusão: **08/09/2015**

ENSAIOS

Ensaio (Código)	Resultado	Unidade		Metodologia
M02 Contagem de Bolores e Leveduras	< 1,0x 10 ¹	UFC/g	Est.	AOAC - 997.02
M12 Contagem de <i>Staphylococcus aureus</i>	< 1,0x 10 ²	UFC/g	Est.	APHA - 2001
M26 Pesquisa de <i>Salmonella sp</i>	Ausente	/25g		ISO - 6579: 2002

N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante UFC - Unidade Formadora de Colônia N.D. - Não Detectável Est. - Estimado

* Os resultados se referem somente à amostra analisada e a reprodução do documento só poderá ser integral e dependente da aprovação por escrito do laboratório emite e do cliente.

* O laboratório não é responsável pela coleta, os resultados são referentes às amostras coletadas pelo cliente.

Referência da Metodologia:

AOAC Official Methods of Analysis. Microbiological Methods. 997.02. 19th ed. 2012.

APHA American Public Health Association. Compendium of Methods for the Examination of Foods. 4ª ed. Washington, DC, 2001.

ISO 6579:2002 - Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection of Salmonella spp.

45 3222.0076
www.lanali.com.br
lanali@lanali.com.br
Rodovia BR 467, KM 110, Cascavel-PR.


 Juli Aparecida Murineil Baia
 Biomédica
 CRBM-1 - 18381


 Karla Ribeiro dos Santos
 Bióloga
 CRBio - 83412/07-D

Página 1 de 1
 RQ-LANALI 041 Rev.01 25/03/13



RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº 00228394

SOLICITANTE

Nome: **Camila Ramos Messias**
 CPF/CNPJ: **397.853.958-63**
 Cidade: **Laranjeiras do Sul**
 Telefone: **(42)9954-1914**
 Responsável: **Não informado**

Estado: PR

AMOSTRA/ITEM ENSAIADO

Produto: **Petit Suisse**
 Data Recebimento: **02/09/2015** Hora Recebimento: **16:00**
 Marca: **CRM** Solicitação: **N.I.**
 Local de Coleta: **Laboratório de Origem Animal da UFFS** Coletor: **Camila Ramos Messias**
 Data Fabricação: **31/08/2015** Validade: **14/09/2015** Lote: **EXP03**
 Nº Registro: **N.I.** Lacre: **N.I.** Turno: **N.I.**
 Data Coleta: **01/09/2015** Hora Coleta: **N.I.** Área Coleta: **N.I.**
 Temp. Coleta: **9,0 °C** Temp. Recebimento: **3,0 °C** Integrado: **N.I.**
 Informações adicionais: **Id. da Amostra: G3**

Data Ensaio: **03/09/2015**Data Conclusão: **08/09/2015**

ENSAIOS

Ensaio (Código)	Resultado	Unidade	Est.	Metodologia
M02 Contagem de Bolores e Leveduras	< 1,0x 10 ¹	UFC/g	Est.	AOAC - 997.02
M12 Contagem de <i>Staphylococcus aureus</i>	< 1,0x 10 ²	UFC/g	Est.	APHA - 2001
M26 Pesquisa de <i>Salmonella sp</i>	Ausente	/25g		ISO - 6579: 2002

N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante UFC - Unidade Formadora de Colônia N.D. - Não Detectável Est. - Estimado
 * Os resultados se referem somente à amostra analisada e a reprodução do documento só poderá ser integral e dependente da aprovação por escrito do laboratório emite e do cliente.
 * O laboratório não é responsável pela coleta, os resultados são referentes às amostras coletadas pelo cliente.

Referência da Metodologia:

AOAC Official Methods of Analysis. Microbiological Methods. 997.02. 19th ed. 2012.
 APHA American Public Health Association. Compendium of Methods for the Examination of Foods. 4ª ed. Washington, DC, 2001.
 ISO 6579:2002 - Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection of Salmonella spp.

45 3222.0076
www.lanali.com.br
lanali@lanali.com.br
 Rodovia BR 467, KM 110, Cascavel-PR.


 Juli Aparecida Murineli Baia
 Biomédica
 CRBM-1 - 18381


 Karla Ribeiro dos Santos
 Bióloga
 CRBio - 83412/07-D

Página: 1 de 1
 RQ-LANALI 041 Rev.01.25/02/13

ANEXO IV



RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº 00235037

SOLICITANTE

Nome: **Camila Ramos Messias**
 CPF/CNPJ: **397.853.958-63**
 Cidade: **Laranjeiras do Sul** Estado: **PR**
 Telefone: **(42)9954-1914**
 Responsável: **Não informado**

AMOSTRA/ITEM ENSAIADO

Produto: **Queijo Petitsuisse**
 Data Recebimento: **25/09/2015** Hora Recebimento: **15:00**
 Marca: **CRM** Solicitação: **N.I.**
 Local de Coleta: **Laboratório de Origem Animal da Universidade Federal da Fronteira Sul** Coletor: **Camila Ramos Messias**
 Data Fabricação: **24/09/2015** Validade: **08/10/2015** Lote: **SENS2**
 Nº Registro: **N.I.** Lacre: **N.I.** Turno: **Manhã**
 Data Coleta: **25/09/2015** Hora Coleta: **N.I.** Área Coleta: **N.I.**
 Temp. Coleta: **9,0 °C** Temp. Recebimento: **2,2°C** Integrado: **N.I.**
 Informações adicionais: **Hora da Coleta: Período Manhã / Id. da Amostra: A1**

Data Ensaio: **25/09/2015**Data Conclusão: **28/09/2015**

ENSAIOS

Ensaio (Código)	Resultado	Unidade		Metodologia
M06 Contagem de Coliformes Termotolerantes	< 1,0x 10 ¹	UFC/g	Est	AFNOR 01/2-09/89C
M26 Pesquisa de <i>Salmonella sp</i>	Ausente	/25g		AOAC 2011.03
M12A Contagem de <i>Staphylococcus coagulase positiva</i>	< 1,0x 10 ²	UFC/g	Est.	APHA - 2001

N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante UFC - Unidade Formadora de Colônia N.D. - Não Detectável Est. - Estimado

* Os resultados se referem somente à amostra analisada e a reprodução do documento só poderá ser integral e dependente da aprovação por escrito do laboratório emissor e do cliente.

* O laboratório não é responsável pela coleta, os resultados são referentes às amostras coletadas pelo cliente.

Referência da Metodologia:

AFNOR Certificate Number 3M 01/2-09/89C.

AOAC Official Methods of Analysis. Microbiological Methods. 2011.03 19th ed. 2012.

APHA American Public Health Association. Compendium of Methods for the Examination of Foods. 4ª ed. Washington, DC, 2001.

45 3222.0076

www.lanali.com.br

lanali@lanali.com.br

Rodovia BR 467, KM 110, Cascavel-PR.


 Camila Andriela Camargo
 Tecnóloga em Alimentos
 CRQ/PR 09202017

Página: 1 de 1

RQ-LANALI 041 Rev.01 25/03/13



RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº 00235038

SOLICITANTE

Nome: **Camila Ramos Messias**
 CPF/CNPJ: **397.853.958-63**
 Cidade: **Laranjeiras do Sul** Estado: **PR**
 Telefone: **(42)9954-1914**
 Responsável: **Não informado**

AMOSTRA/ITEM ENSAIADO

Produto: **Queijo Petitsuisse**
 Data Recebimento: **25/09/2015** Hora Recebimento: **15:00**
 Marca: **CRM** Solicitação: **N.I.**
 Local de Coleta: **Laboratório de Origem Animal da Universidade Federal da Fronteira Sul** Coletor: **Camila Ramos Messias**
 Data Fabricação: **24/09/2015** Validade: **08/10/2015** Lote: **SENS2**
 Nº Registro: **N.I.** Lacre: **N.I.** Turno: **Manhã**
 Data Coleta: **25/09/2015** Hora Coleta: **N.I.** Área Coleta: **N.I.**
 Temp. Coleta: **9,0 °C** Temp. Recebimento: **1,0 °C** Integrado: **N.I.**
 Informações adicionais: **Hora da Coleta: Período Manhã / Id. da Amostra: A2**

Data Ensaio: **25/09/2015**Data Conclusão: **28/09/2015**

ENSAIOS

Ensaio (Código)	Resultado	Unidade		Metodologia
M06 Contagem de Coliformes Termotolerantes	< 1,0x 10 ¹	UFC/g	Est	AFNOR 01/2-09/89C
M26 Pesquisa de <i>Salmonella sp</i>	Ausente	/25g		AOAC 2011.03
M12A Contagem de <i>Staphylococcus coagulase positiva</i>	< 1,0 x 10 ²	UFC/g	Est.	APHA - 2001

N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante UFC - Unidade Formadora de Colônia N.D. - Não Detectável Est. - Estimado

* Os resultados se referem somente à amostra analisada e a reprodução do documento só poderá ser integral e dependente da aprovação por escrito do laboratório emissor e do cliente.

* O laboratório não é responsável pela coleta, os resultados são referentes às amostras coletadas pelo cliente.

Referência da Metodologia:

AFNOR Certificate Number 3M 01/2-09/89C.

AOAC Official Methods of Analysis, Microbiological Methods, 2011.03 19th ed. 2012.

APHA American Public Health Association, Compendium of Methods for the Examination of Foods, 4ª ed. Washington, DC, 2001.

45 3222.0076
www.lanali.com.br
lanali@lanali.com.br
Rodovia BR 467, KM 110, Cascavel-PR.

Camila Ramos Messias
 Camila Andréia Camargo
 Tecnóloga em Alimentos
 CRQ/PR 09202017

Página: 1 de 1
 RQ-LANAET 041 Rev.01 25/03/13



RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº 00235039

SOLICITANTE

Nome: **Camila Ramos Messias**
 CPF/CNPJ: **397.853.958-63**
 Cidade: **Laranjeiras do Sul** Estado: **PR**
 Telefone: **(42)9954-1914**
 Responsável: **Não informado**

AMOSTRA/ITEM ENSAIADO

Produto: **Queijo Petitsuisse**
 Data Recebimento: **25/09/2015** Hora Recebimento: **15:00**
 Marca: **CRM** Solicitação: **N.I.**
 Local de Coleta: **Laboratório de Origem Animal da Universidade Federal da Fronteira Sul** Coletor: **Camila Ramos Messias**
 Data Fabricação: **24/09/2015** Validade: **08/10/2015** Lote: **SENS2**
 Nº Registro: **N.I.** Lacre: **N.I.** Turno: **Manhã**
 Data Coleta: **25/09/2015** Hora Coleta: **N.I.** Área Coleta: **N.I.**
 Temp. Coleta: **9,0 °C** Temp. Recebimento: **2,8 °C** Integrado: **N.I.**
 Informações adicionais: **Hora da Coleta: Período Manhã / Id. da Amostra: A3**

Data Ensaio: **25/09/2015** Data Conclusão: **28/09/2015**

ENSAIOS

Ensaio (Código)	Resultado	Unidade		Metodologia
M06 Contagem de Coliformes Termotolerantes	< 1,0x 10 ¹	UFC/g	Est	AFNOR 01/2-09/89C
M26 Pesquisa de <i>Salmonella sp</i>	Ausente	/25g		AOAC 2011.03
M12A Contagem de <i>Staphylococcus coagulase positiva</i>	< 1,0 x 10 ²	UFC/g	Est.	APHA - 2001

N.I. Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante UFC - Unidade Formadora de Colônia N.D. - Não Detectável Est. - Estimado
 * Os resultados se referem somente à amostra analisada e a reprodução do documento só poderá ser integral e dependente da aprovação por escrito do laboratório emissor e do cliente.
 * O laboratório não é responsável pela coleta, os resultados são referentes às amostras coletadas pelo cliente.

Referência da Metodologia:

AFNOR Certificate Number 3M 01/2-09/89C.
 AOAC Official Methods of Analysis. Microbiological Methods. 2011.03 19th ed. 2012.
 APHA American Public Health Association. Compendium of Methods for the Examination of Foods. 4ª ed. Washington, DC, 2001.

45 3222.0076
www.lanali.com.br
lanali@lanali.com.br
Rodovia BR 467, KM 110, Cascavel-PR.


 Camila Andréia Comarço
 Tecnóloga em Alimentos
 CRQ/PR 09202017