



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
DIRETORIA DE ENSINO - CAMPUS TERESINA CENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÃO, AMBIENTE, SAÚDE E PRODUÇÃO
ALIMENTÍCIA – DIASPA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

QUEZIA DA SILVA OSÓRIO LIMA

QUEIJO *PETIT SUISSE* À BASE DE LEITE DE VACA E LEITE DE BÚFALA
ENRIQUECIDO COM PÓLEN APÍCOLA

TERESINA, PI

2017

QUEZIA DA SILVA OSÓRIO LIMA

**QUEIJO *PETIT SUISSE* À BASE DE LEITE DE VACA E LEITE DE BÚFALA
ENRIQUECIDO COM PÓLEN APÍCOLA**

Monografia apresentada ao Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Piauí, *Campus* Teresina Central, como requisito para a obtenção do grau de Tecnóloga em Alimentos.

Orientadora: Prof. Dr^a. Lidiana de Siqueira Nunes Ramos.

TERESINA, PI

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L3q Lima, Quezia da Silva Osório Lima
Queijo Petit Suisse à Base de Leite de Vaca e Leite de Búfala Enriquecido com Pólen Apícola : Queijo Petit Suisse à Base de Leite de Vaca e Leite de Búfala Enriquecido com Pólen Apícola / Quezia da Silva Osório Lima Lima - 2017.
53 p.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, Tecnologia de Alimentos, 2017.

Orientadora : Profa Dra. Lidiana de Siqueira Nunes Ramos.

1. Alimento Funcional. 2. Produto Lácteo. 3. Produto Apícola. I. Título.

CDD 664

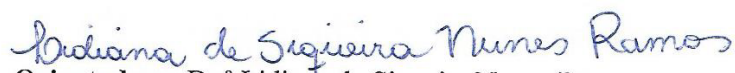
QUEZIA DA SILVA OSÓRIO LIMA

**QUEIJO *PETIT SUISS*E À BASE DE LEITE DE VACA E LEITE DE BÚFALA
ENRIQUECIDO COM PÓLEN APÍCOLA**

Monografia apresentada ao Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, como requisito para obtenção de grau de Tecnóloga em Alimentos.

Monografia aprovada em 16 de novembro de 2017.

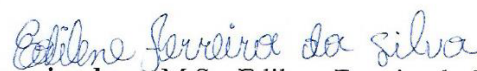
Banca examinadora:



Orientadora: Dr.^a Lidiana de Siqueira Nunes Ramos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI


Examinadora: Dr.^a Maria Marilúcia Gomes Pereira Nóbrega
Universidade Federal do Piauí - UFPI


Examinadora: M.Sc. Edilene Ferreira da Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado força, coragem e sabedoria para enfrentar os momentos árdusos e difíceis e superá-los ao longo da vida.

Ao meu esposo, Antônio Lima pelo incentivo e apoio constante, ao meu filho, Lucas Lima por ser a minha inspiração para continuar seguindo nesta caminhada, à minha mãe, Antônia Silva pela compreensão e ajuda quando precisei do seu apoio nos cuidados com o Lucas para que eu pudesse me dedicar às atividades do Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Piauí - IFPI e ao meu irmão, Saulo Osório que sempre me motivou e ajudou nesta etapa da minha vida.

A minha orientadora, professora Dra. Lidiana de Siqueira Nunes Ramos pela dedicação, paciência e sempre com palavras de estímulo para que eu não desanimasse pelas horas de dedicação a este trabalho e pelo grande conhecimento que pude adquirir ao longo de sua convivência durante a graduação.

A todos os professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Piauí – IFPI pelo conhecimento adquirido, incentivo e apoio em cada disciplina ministrada.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) por ter me proporcionado um aprendizado inigualável durante o estágio em especial, as técnicas do laboratório de apicultura Ieda Baade e Rosângela Severo que transmitiram suas experiências e conhecimentos. Aos técnicos dos laboratórios de alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Piauí – IFPI, Manuel de Jesus Marques e Poliana Brito, pelo apoio em etapas práticas deste trabalho. Aos meus colegas de classe pela convivência, apoio e incentivo e que contribuíram imensamente para minha construção acadêmica.

As minhas amigas Ana Paula Fontineles, Gabriela Magalhães, Gislayne Bianca Tavares e Teresa Raquel Brito pelas horas de convivência, mas, que proporcionou um aprendizado importantíssimo durante a execução deste projeto.

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para o meu crescimento acadêmico e a execução deste trabalho, professores, amigos e colegas. Muito Obrigada!

***“Que os vossos esforços
desafiem as impossibilidades,
lembrai-vos de que as grandes coisas
do homem foram conquistadas
do que parecia impossível”
(Charles Chaplin)***

RESUMO

O queijo *petit suisse* sabor maracujá enriquecido com pólen apícola, caracteriza-se por ser um produto com alegações funcionais, sendo um alimento agradável ao paladar e ao mesmo tempo benéfico à saúde do consumidor, assim objetivou-se com o presente trabalho o desenvolvimento de um queijo *petit suisse* à base de leite de vaca e leite de búfala sabor maracujá enriquecido com pólen apícola, com caracterização físico-química e avaliação sensorial de cada um deles. Para as formulações a calda de maracujá foi obtida a partir de frutos maduros, devidamente higienizados, os leites foram submetidos a análises de controle de qualidade que por sua vez estavam dentro dos padrões preconizados pela legislação vigente, assim como o pólen apícola que também se apresentou de acordo com os limites específicos em legislação vigente, o que confirmou a qualidade destas matérias-primas. O processamento dos queijos *petit suisses* seguiram as etapas de mistura dos ingredientes pasteurização/homogeneização, a fim de dissolver melhor os ingredientes e melhorar a textura dos queijos *petit suisses*; após a pasteurização a mistura foi fermentada por um período de 8 h, e depois passou por agitação seguida de resfriamento. O percentual de rendimento do queijo *petit suisse* feito com leite de búfala foi superior ao rendimento obtido com leite de vaca o que evidenciou o seu alto rendimento industrial para a produção de queijo *petit suisse*. Os queijos *petit suisses* foram submetidos a análises microbiológicas (coliformes (30 °C), coliformes (45 °C), estafilococos, fungos, leveduras e *Salmonella sp*, e demonstraram padrões microbiológicos satisfatórios de acordo com a legislação pertinente e depois foi realizada a análise sensorial com 120 assessores não treinados através da aplicação de escala hedônica e teste de intenção de compra. Os dados referentes à análise sensorial foram submetidos à análise de variância e teste de F de significância de 5%. Não foi observada diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) para os parâmetros cor e sabor entre os Tratamentos TA (Leite de vaca) e TB (Leite de Búfala). Para a variável analisada aroma o tratamento TA diferiu ($P < 0,05$) do tratamento TB. Para a variável de textura o tratamento TB diferiu ($P < 0,05$) do tratamento TA. Com relação a aceitação global o tratamento TA não diferiu ($P > 0,05$) do tratamento TB e para o teste de intenção de compra o tratamento TA também não diferiu ($P > 0,05$) do tratamento TB. Portanto, se faz necessário uma ampla divulgação para a produção de queijo *petit suisse* com leite de búfala devido a suas características nutricionais e alto rendimento, a utilização do maracujá como saborizante e o enriquecimento com pólen apícola, o que pode representar um grande potencial de inovação tecnológica para a indústria alimentícia.

Palavras-chave: Alimento Funcional, Produto lácteo, Produto apícola.

ABSTRACT

Cheese *petit suisse* passion fruit flavour enriched with pollen, is characterized by being a product with functional claims, being a food pleasant to the palate and at the same time beneficial to the health of the consumer, so the objective of this work development of a *petit suisse* cheese based on cow's milk and passionfruit flavor buffalo milk enriched with pollen, with physical-chemical characterisation and sensory evaluation of each one of them. For the passion fruit syrup formulations was obtained from ripe fruits, properly sanitized, the milks have been subjected to quality control tests for your time were within the standards recommended by the current legislation, as well as the pollen that also performed in accordance with the specific limits in existing legislation, which confirmed the quality of these raw materials. The processing of cheese *petit suisses* followed the steps of mixing the ingredients/pasteurization, homogenization in order to dissolve the ingredients and improve the texture of the cheese *petit suisses*; after pasteurisation the blend was fermented for a period of 8 h, and then went through agitation followed by cooling. The percentage of income the *petit suisse* cheese made with buffalo milk was higher than the yield obtained from cow's milk which showed the high yield for your industrial cheese production *petit suisse*. Cheese *petit suisses* were subjected to microbiological tests (coliforms (30° C), coliforms (45° C), staph, fungi, yeasts and *Salmonella sp*, and demonstrated satisfactory microbiological standards in accordance with the legislation relevant and after sensory analysis with 120 untrained aides through the application of hedonic scale and intent to purchase. The sensory analysis data were subjected to analysis of variance and F test of significance of 5%. No statistically significant difference was observed ($p > 0.05$) for the color and flavor between treatments TA (cow's milk) and TB (buffalo milk). For the variable analyzed aroma treatment TA differed ($P < 0.05$) of TB treatment. For the texture variable TB treatment differed ($P < 0.05$) of the treatment. With respect to global acceptance TA treatment did not differ ($P > 0.05$) of TB treatment and for the test of intention to buy the treatment also did not differ ($P > 0.05$) of TB treatment. Therefore, it is necessary a wide dissemination for the cheese production *petit suisse* with buffalo milk due to its nutritional characteristics and high yield, the use of passion flower as savorizante and enrichment with pollen, which can represent a great potential for technological innovation for the food industry.

Keywords: Functional food, milk product, apiculture Product.

LISTA DE TABELAS E FIGURA

Tabela 1	Tratamentos dos queijos <i>petit suisses</i> à base de leite de vaca (TA) e leite de búfala (TB) saborizados com maracujá e enriquecido com pólen apícola.	23
Figura 1	Fluxograma dos processamentos dos queijos <i>petit suisses</i> à base de leite de vaca (TA) e leite de búfala (TB) saborizados com maracujá e enriquecido com pólen apícola	24
Tabela 2	Caracterização físico-química do leite de vaca e do leite de búfala	28
Tabela 3	Parâmetros físico-químicos do pólen apícola utilizado no processamento dos queijos <i>petit suisses</i>	32
Tabela 4	Parâmetros microbiológicos dos queijos <i>petit suisses</i>	36
Tabela 5	Análise sensorial e de intenção de compra dos queijos <i>petit suisses</i> à base de leite de vaca e leite de búfala saborizados com maracujá enriquecido com pólen apícola	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIQ	Associação Brasileira das Indústrias de Queijos
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APHA	Associação Americana de Saúde
BPF	Boas Práticas de Fabricação
DERAL	Departamento de Economia Rural
EMPRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
IAL	Instituto Adolfo Lutz
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LTPOA	Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal
NUEPPA	Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos
SEAB	Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFPI	Universidade Federal do Piauí
USDA	Departamento de Agricultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	14
2.1 Geral.....	14
2.2 Específicos	14
3 REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 Queijo <i>Petit Suisse</i>	15
3.2 Potencial dos Leites de Vaca e Búfala na Elaboração do Queijo <i>Petit Suisse</i>	16
3.3 Pólen Apícola	18
3.4 Maracujá.....	20
4 MATERIAIS E MÉTODOS	22
4.1 Aquisição e Controle de Qualidade das Matérias-Primas	22
4.2 Processamento da Polpa de Maracujá.....	23
4.3 Desenvolvimento dos Queijos <i>Petit Suisses</i>	23
4.4 Cálculo Percentual de Rendimento dos Queijos <i>Petit Suisses</i>	26
4.5 Controle de Qualidade Microbiológico dos Queijos <i>Petit Suisses</i>	26
4.6 Avaliação Sensorial dos Queijos <i>Petit suisses</i>	26
4.7 Análises Estatísticas dos Dados Experimentais	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1 Parâmetros Físico-Químicos do Leite de Vaca e Leite de Búfala.....	28
5.2 Parâmetros Físico-Químicos do Pólen Apícola	32
5.3 Percentual de Rendimento dos Queijos <i>Petit Suisses</i>	34
5.4 Parâmetros Microbiológicos dos Queijos <i>Petit Suisses</i>	35
5.5 Parâmetros Sensoriais dos Queijos <i>Petit Suisses</i>	38
6 CONCLUSÃO.....	42
REFERÊNCIAS	42
ANEXO A.....	51
ANEXO B	53

1 INTRODUÇÃO

Ao longo do século XX a atividade bovina ultrapassou a barreira de subsistência local para a formação de cadeia produtiva composta pela produção de animais, processamento e distribuição em âmbitos nacional e internacional, consolidando, para o Brasil, a posição de maior rebanho bovino e maior exportador de carne no mundo (CALLEMAN et al., 2009).

O Brasil vem apresentando aumento gradativo na produção leiteira, desde 2008, quando bateu o recorde na exportação de produtos lácteos. Desde então os incrementos registrados vinham ultrapassando 5 % ao ano. Em 2013, a produção brasileira de leite bovino, foram a quinta maior do mundo, ficando atrás somente da União Europeia, Estados Unidos, Índia e China. Observou-se que o Brasil melhorou sua posição relativamente a 2012, quando ocupava a sexta posição, e a Rússia, o quinto lugar (IBGE, 2013).

Em contrapartida a produção de gado de leite bovino no nordeste ainda possui um baixo desempenho e isto se deve aos sistemas de produção de leite que 90 % ainda são extensivos e que nestes, o pasto correspondem a 85 % da dieta, sendo assim os problemas nutricionais e de manejo os maiores responsáveis pelo baixo desempenho produtivo (SEAB; DERAL, 2013).

O número de búfalos em 2013 no Brasil foi de 1,33 milhão de cabeças, o que demonstra um aumento de 5,8 % em relação ao ano anterior, dando destaque à região Nordeste que constitui o segundo maior crescimento, sendo a terceira região com maior número desses animais (IBGE, 2013), assim demonstrado grande potencial produtivo de leite na região.

Esse crescimento pode ser explicado pelo aumento do conhecimento dos pecuaristas, que estão se dando conta que os búfalos são animais que apresentam maior rusticidade, maior resistência a doenças, maior adaptação a solos e climas nordestinos, sendo capazes de produzir proteínas de alto valor biológico (carne e leite) e menor necessidade de reposição, visto que esses animais apresentam maior expectativa de vida (ALMEIDA et al., 2013).

O rebanho de bubalinos ainda é pequeno no estado do Piauí, mas vem registrando crescimento em relação aos anos anteriores. Merecendo destaque o nosso estado vizinho Maranhão que apresenta o 5º maior rebanho do Brasil. Apesar do rebanho piauiense ainda ser pequeno em relação ao Maranhão, a criação de

bubalinos vem crescendo no estado devido à possibilidade de bons negócios, desses animais ao clima do estado e a possibilidade de lucratividade com os derivados de búfalo (IBGE 2013; GLOBO, 2015).

O leite de búfala apresenta excelentes características e qualidade nutricional que o diferenciam de qualquer outro tipo de leite, pelos seus relevantes valores de lipídeos, proteínas, lactose, sólidos totais e resíduo mineral fixo de grande destaque nutricional, bem como baixo teor de água. Outra característica importante é possuir sabor bem adocicado, apesar do menor teor de lactose, quando comparado ao do leite bovino (FIGUEIREDO et al., 2010).

A utilização do leite de búfala para a fabricação de produtos lácteos tem mostrado que os produtos obtidos apresentam características sensoriais e nutricionais bem aceitas pelos consumidores quando comparada aos produtos lácteos produzidos à base de leite bovino. Alguns estudos demonstraram que o queijo fabricado com leite de búfala possui uma excelente aceitabilidade por parte dos consumidores e também bom rendimento (VERRUMA-BERNARDI et al., 2006).

Com uma crescente expansão de novos alimentos nos últimos anos no mercado alimentício, em virtude da maior conscientização da população a respeito da relação existente entre saúde e alimentação, as pessoas almejam por alimentos que não apenas saciem a fome e forneçam nutrientes, mas que também sejam atrativos do ponto de vista sensorial promova a saúde e melhorem o bem-estar físico e mental. Dentre alguns desses alimentos encontramos os queijos *petit suisses*, que podem ser tecnologicamente elaborados com a inserção de matérias-primas, a exemplo do leite de vaca e leite de búfala, pólen apícola e maracujá.

De acordo com a Instrução Normativa nº 53 (BRASIL, 2000), *petit suisse*, é um tipo de queijo fresco, não maturado, obtido por coagulação do leite com coalho e/ou enzimas específicas e/ou bactérias específicas, adicionados ou não de outras substâncias alimentícias. É um queijo de altíssima umidade (>55 %), devendo ser consumido fresco, além de possuir destacado teor de proteínas lácteas (mínimo 6 %).

O pólen apícola é um tipo de matéria-prima que chama atenção por sua proteína de elevado valor biológico e riqueza em vitaminas e antioxidantes (A, C e E), β caroteno, e substâncias polifenólicas, principalmente flavonóides estimulando assim o seu uso na suplementação de dietas humanas e manutenção do bom funcionamento do organismo. No Brasil, a sua produção começou no fim da década

de 80 atualmente, com o mercado favorável ao consumo de produtos naturais, essa modalidade da cadeia produtiva apícola vem sendo impulsionada (ALVES, 2013).

A maioria dos produtos lácteos disponíveis no mercado utilizam sabores de frutas do clima temperado, a exemplo do morango, ameixa, maçã verde ou pêssego e outros sabores como o chocolate e mel. Entretanto, o Brasil oferece uma gama de frutas com sabores e aromas diferenciados, entre as quais podem ser uma alternativa de adição na fabricação do queijo *petit suisse*, após o adequado processo tecnológico (CÓRDOVA et al., 2005).

Dentre as frutas com potencial de aproveitamento no estado do Piauí está o maracujá, uma fruta com excelentes propriedades nutricionais relacionadas à sua atividade antioxidante, anti-hipertensiva, diminuição da taxa de glicose e colesterol do sangue, devido à presença de substâncias polifenólicas, alcalóides, carotenóides, vitaminas A, B e C e fibras, indicando seu potencial como alimento com alegações funcionais (KOBORI; JORGE, 2005; ZERAIK et al., 2010).

Para obter um produto final de qualidade, é necessário que os ingredientes que o compõem harmonizem-se entre si. O maracujá foi escolhido como saborizante do queijo *petit suisse* proporcionando além das vantagens econômicas e nutricionais, também a harmonia com o pólen apícola que será adicionado ao produto. A sinergia de nutrientes na composição nutricional do pólen poderá enaltecer o valor nutricional deste produto.

A qualidade de um alimento influencia, entre outras coisas, na satisfação do consumidor. Para o consumidor, um produto deve, além de excelentes características químicas e microbiológicas, oferecer características sensoriais que supram suas necessidades e expectativas (LOURES et al., 2010).

O desenvolvimento tecnológico para definição de formulações de produtos lácteos inovadores, a exemplo do proposto no presente trabalho, queijo *petit suisse* à base de leite de búfala, através do conhecimento do seu rendimento percentual, da sua avaliação sensorial e do seu teste de intenção de compra pelos provadores experimentais, em comparação ao mesmo produto à base de leite de vaca, abre a possibilidade para utilização e processamento do leite de búfala pelas indústrias lácteas do estado do Piauí.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

- ✓ Desenvolver queijo *petit suisse* sabor maracujá à base de leite de vaca e leite de búfala enriquecido com pólen apícola.

2.2 Específicos

- ✓ Avaliar as características físico-químicas do leite de vaca, leite de búfala e pólen apícola;
- ✓ Elaborar dois tratamentos, um de queijo *petit suisse* sabor maracujá enriquecido com pólen apícola à base de leite de vaca (TA) e outro a base de leite de búfala sabor maracujá enriquecido com pólen apícola (TB);
- ✓ Calcular o rendimento percentual dos diferentes tratamentos elaborados;
- ✓ Realizar análises microbiológicas coliformes (30 °C), coliformes (45 °C), fungos, leveduras e *Salmonella sp*, dos dois tratamentos de queijos *petit suisses* elaborados;
- ✓ Avaliar a aceitação sensorial e verificar a intenção de compra, dos queijos *petit suisses* elaborados, por parte dos provadores experimentais.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Queijo *Petit Suisse*

O segmento comercial da área de laticínios vem se destacando nos últimos anos por um aumento na variedade de produtos. O leite e seus derivados, fontes de cálcio, são produtos com conceito de alto valor nutricional. Os consumidores estão cada vez mais exigentes na seleção de produtos alimentícios e por isso é importante que a inovação tecnológica atenda às expectativas destes consumidores, no intuito de ofertar produtos diferenciados, que englobem qualidades nutritivas, funcionais e sanitárias (PRUDENCIO, 2006).

O Brasil é o sexto maior produtor de leite do mundo e o Ministério da Saúde já demonstrou através de dados que a população deveria consumir, em média, 200 litros de leite por ano, seja na forma fluida ou em produtos lácteos. Porém, o consumo médio no país é cerca de 120 litros por habitante/ano, o que está muito abaixo do recomendado (EMBRAPA, 2010).

Em 2011 foram produzidos 867,1 mil toneladas de queijos no país, 9,4 % a mais que em 2010. E o queijo *petit suisse* foi 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 % segundo os últimos dados divulgados pela Associação Brasileira das Indústrias de Queijos (ABIQ, 2011).

O *petit suisse* é um queijo que teve origem na França com consistência cremosa, macio e com sabor delicado e adocicado. Esse alimento tem como público-alvo, principalmente, as crianças, mas apresenta uma boa aceitação por parte da população em geral, no Brasil. (PRUDENCIO et al., 2008; BOATTO et al., 2010; NIELSEN, 2011).

O estilo de vida, a profissão, o ambiente familiar e os hábitos culturais da população propiciam a uma alimentação inadequada, provocando um desequilíbrio na ingestão de nutrientes necessários para uma vida saudável. Esses fatores, associados a uma maior expectativa de vida buscada pela população, influenciam o consumo de alimentos com alegações funcionais (LIMA-FILHO et al., 2005).

O aumento no consumo dos alimentos com alegações funcionais tem incentivado a pesquisas no desenvolvimento de novos produtos, com ênfase ao valor nutricional das matérias-primas lácteas, representando assim uma fonte de diferenciação e rentabilidade no setor de laticínios.

O queijo *petit suisse* pode ser considerado como um alimento com alegações funcionais e o seu enriquecimento com matérias-primas que também possuam alegações funcionais como o pólen apícola e o maracujá, podem dar um destaque maior ao produto elaborado (THAMER; PENA, 2006).

O controle da qualidade da matéria-prima é essencial para a fabricação de um bom produto. Com o queijo *petit suisse* não é diferente, pois um queijo com teores adequados dos constituintes físico-químicos garante características sensoriais adequadas, refletindo na maior aceitabilidade pelo consumidor, boa durabilidade do produto e maior rendimento industrial (BOATTO et al., 2010).

O consumo de queijo *petit suisse* tendo como base o leite de vaca é expressivo devido ao elevado nível de desenvolvimento tecnológico que o mesmo possui e a sua composição nutricional como matéria-prima para a produção de queijo *petit suisse*. Mas, pode-se destacar também que o uso do leite de búfala para a elaboração de derivados lácteos pode representar um novo mercado com o uso dessa matéria-prima na produção de queijo *petit suisse*, pois, o seu valor nutricional, níveis de gordura satisfatórios, proteínas e minerais constitui uma excelente fonte de alternativa de inovação tecnológica.

3.2 Potencial dos Leites de Vaca e Búfala na Elaboração do Queijo *Petit Suisse*

Para que nosso organismo possa se desenvolver e se manter saudável é importante que a alimentação seja rica em nutrientes, assim o leite e seus derivados são alimentos que se destacam pelo seu valor nutricional e dentre estes, os queijos estão ganhando um espaço na demanda de consumo cada vez maior no mercado brasileiro (KIRA; MAIHARA, 2007).

A elaboração de queijo *petit suisse* com leite de vaca constitui um grupo de alimentos com grande valor nutricional uma vez que, o leite possui fontes consideráveis de proteínas de alto valor biológico (MUNIZ et al., 2013). As proteínas contidas no leite se diferenciam tanto por sua composição de aminoácidos como pela velocidade de absorção dos mesmos, fatores que influenciam em suas distintas funções no organismo como, por exemplo, na síntese de massa muscular (USDA, 2011; PEREIRA, 2014).

Com isso, esses dados também impulsionam o interesse em desenvolver pesquisas tecnológicas para inserir no mercado novas matérias-primas, a exemplo do leite de búfala, com base láctea na elaboração de queijos inovadores a exemplo do queijo *petit suisse*. É importante enfatizar também que a criação de búfalos no Brasil apresentou um grande aumento nos últimos anos e esse crescimento estendeu-se também para a região nordeste, onde houve crescimento de 28,9 %, o segundo maior do país, e os estados do Maranhão, Piauí e Bahia ganharam destaque. Esse aumento considerável resulta em uma maior produção de matéria-prima de alta qualidade como o leite de búfala (IBGE, 2013; ALMEIDA et al., 2013).

O leite de búfala apresenta alto valor nutricional, altos níveis de gordura, proteínas e minerais, podendo ser utilizado tanto para o consumo “in natura” como matéria-prima para elaboração de produtos lácteos (FARIA; BENEDET; GUERROUE, 2006; BRASIL, 2011). Alguns pesquisadores destacam que o leite de búfala além do seu potencial nutricional, alguns dos nutrientes, quando submetidos à fermentação, sofrem modificações bioquímicas que aumentam a digestibilidade, à absorção de proteínas, lipídios e carboidratos essenciais ao metabolismo humano, sendo assim, a produção de queijo *petit suisse* constitui uma excelente alternativa de inovação tecnológica no aproveitamento do leite de búfala, oferecendo um alimento de alto valor nutritivo e funcional (CARDARELLI; FEBBO; SAAD, 2003).

Nos últimos cinquenta anos, o crescimento da produção de leite de búfala foi de 301,0 %, ao contrario do leite de vaca que nesse mesmo período alcançou apenas 59,3 % o que sinaliza indiscutivelmente a importância da evolução da bubalinocultura leiteira (JORGE et al., 2011).

De acordo com Silva et al. (2003) o leite de búfala é cerca de 40-50 % mais produtivo na elaboração de derivados (queijos, iogurte, doce de leite, entre outros) que o leite bovino. Por conter um teor de gordura maior, são necessários apenas 14 litros de leite de búfala para produzir 1 Kg de manteiga, ao passo que para obter a mesma quantidade de manteiga com leite de vaca, são necessários mais de 20 litros. Por outro lado, com apenas 5,0 litros de leite de búfala pode-se obter 1 Kg de queijo mussarela de alta qualidade.

A gordura é o constituinte do leite que apresenta maior valor econômico, sendo utilizada na produção de derivados, contribuindo para o sabor característico e melhorando a textura dos mesmos. Sob o ponto de vista nutricional, os lipídeos apresentam níveis apreciáveis de ácidos graxos essenciais ao organismo

(OLIVEIRA, 2004). É o mais variável e um dos mais importantes componentes do leite, oscilando em média, entre 5,5 e 8,5 % nos bubalinos (TONHATI et al., 2000; DUARTE et al., 2001; ROSATI; VAN VLECK, 2002), valores estes, mais elevados que os encontrados no leite de vaca, apresentando maior valor nutritivo e rendimento industrial quando comparados com o leite de vaca.

Pelo grande potencial na produção leiteira e possibilidade de maior rendimento industrial na produção de produtos lácteos que o leite de búfala possui em relação ao leite de vaca, é promissor o seu uso no desenvolvimento de queijo *petit suisse* por ser um queijo que é muito consumido no Brasil como sobremesa láctea, principalmente pelo público infantil, possuindo grande potencial no mercado de alimentos com alegações funcionais.

3.3 Pólen Apícola

O pólen é o gameta masculino da flor, tendo a função de fecundar o elemento feminino e reproduzir novos indivíduos da mesma espécie (MARTINS, 2010), sendo formado por pequenos grãos de tamanho aproximado de 6 a 200 μm , apresenta diversas cores e formatos, podendo possuir alguns poros em sua superfície (ARRUDA, 2009).

Necessário para as abelhas, o pólen apícola pode ser obtido através do uso de coletores de pólen que ficam localizados na entrada das colmeias, sendo o resultado da aglutinação do pólen das flores efetuadas pelas abelhas operárias com néctar e suas substâncias salivares (COELHO et al., 2008). As abelhas recolhem os grãos das anteras de várias flores, acondicionando-os nas corbículas. Em seguida levam para as colmeias, depositando nos alvéolos dos favos, onde são usados como alimento para as larvas jovens, devido seus nutrientes, pois constitui fonte de proteínas, gorduras, vitaminas e minerais para as abelhas (RODRIGUES et al., 2013).

Os grãos de pólen consistem de uma ampla variedade de moléculas. Estas vão desde biopolímeros de composição em grande parte desconhecidos, à flavonóides e os constituintes das células do interior do pólen, ou seja, proteínas, lipídios, carboidratos e ácido nucléico (SCHULTE et al., 2008).

Segundo Carpes (2008), a composição do pólen varia da espécie floral, clima, região e estação do ano. Esses fatores são de extrema importância para que o pólen apícola tenha seus valores nutricionais padrão. Cada região geográfica terá suas

espécies dominantes de acordo com o clima e o solo que a região oferecer para a produção floral (HERVATIN, 2009).

No pólen as proteínas se encontram com um índice médio de 20 %, sendo que uma grande parte está sob forma de aminoácidos livres. Entre os aminoácidos essenciais encontrados no pólen está o ácido aspártico, ácido glutâmico, alanina, arginina, asparagina, cistina, fenilalanina, lisina e outros (RODRIGUES, 2006). As proteínas são matéria-prima para o crescimento adequado dos tecidos, como também é fundamental para sua restauração eficaz sendo assim, de suma importância para a manutenção e bem estar do organismo humano (MODRO et al., 2009).

Que segundo Barth (2004) as abelhas coletam pólen, por seu alto teor de proteínas os quais podem ser assimilados pelo organismo quase imediatamente (HERVATIN, 2009). Além da sua importância nutricional proteica possui também vitaminas e antioxidantes (β -caroteno como pró-vitamina A, vitaminas C e E) e ainda as vitaminas D e do complexo B e quantidades significativas de compostos fenólicos, principalmente flavonóides (SILVA, 2012).

O pólen e outros produtos de origem apícola são tradicionalmente utilizados desde muito tempo, especialmente na medicina natural, por apresentar propriedades fitoterápicas e quantidades significativas de nutrientes que vem tomando espaço diante do seu potencial nutricional (MENEZES, 2009).

Para o consumo humano, o pólen tem sido reconhecido como uma importante fonte de suplementação alimentícia por apresentar proteínas, carboidratos, lipídios, aminoácidos e minerais em sua composição. Também apresenta substâncias flavonóicas em significativas quantidades (CARPES, 2008).

Para Serafini (2013), as características do pólen apícola o classificam como alimento com alegações funcionais podendo ser usado na suplementação de dietas humanas, na manutenção das boas condições do organismo e como agente terapêutico em certas enfermidades promovendo benefícios à saúde como o bom funcionamento da microbiota intestinal, a prevenção de câncer de próstata, dessensibilização de alergias, doenças degenerativas, aterosclerose e neoplasias.

Segundo Barreto (2012), o pólen é consumido em alimentos como barras de cereais, chocolates, bolachas, saladas e pastas. Entretanto, é necessário expandir o seu consumo enriquecendo outros alimentos e devido a sua riqueza em nutrientes com alegações funcionais que favorecem o bom funcionamento do organismo, o seu

grande potencial como enriquecimento proteico pode ser adicionado ao queijo *petit suisse*, que promoverá uma sinergia de benefícios à saúde em um só produto, representando um novo nicho de mercado à indústria de produtos lácteos, visto que os consumidores têm buscado cada vez mais produtos alimentícios que possam proporcionar qualidade, satisfação e funcionalidade onde o queijo *petit suisse* enriquecido com pólen apícola pode representar um produto com excelente aceitabilidade sendo um grande potencial de inovação tecnológica.

3.4 Maracujá

O maracujazeiro é uma frutífera muito cultivada e apreciada sob diversas formas nas mais variadas regiões do Brasil. A sua importância comercial passou a ocorrer na segunda metade da década de 1970, quando a produção do país tornou-se crescente ano após ano, a fim de atender a demanda interna e a exportação (VENTURINI FILHO, 2010).

O maracujá é um fruto que pertence à família das *Passifloraceas*, originário da América Tropical, possuindo mais de 150 espécies utilizadas para diversas finalidades desde alimentícias, medicinais e ornamentais. As espécies mais cultivadas no Brasil e no mundo são de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*), maracujá-roxo (*Passiflora edulis*) e maracujá-doce (*Passiflora alata*). Apesar da grande variedade de espécies atribuída à família *Passifloracea*, a espécie de maracujá amarelo ou azedo representa a quase totalidade do volume comercializado mundialmente (VENTURINI FILHO, 2010).

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá e sua produção no ano de 2012 foi de 9.202.158 toneladas, com 62.019 ha de área plantada ou destinada à colheita. O valor econômico está intrinsecamente associado à produtividade, rendimento de suco e teor de acidez. O fruto pode ser consumido *in natura* ou processado sob a forma de suco concentrado, polpa, geleia e néctar (EMBRAPA, 2013).

Além do sabor azedo, que cai bem no clima tropical, o maracujá é riquíssimo em nutrientes, tem uma forte ação antioxidante e pouquíssimas calorias. É rico em vitaminas do complexo B, cálcio, ferro, fósforo, sódio e potássio além de possuir elevado teor de vitamina A. Contêm também alcalóides e flavonóides, substâncias que agem no sistema nervoso central e atuam como tranquilizantes, analgésicos e

relaxantes musculares ajudando a combater a ansiedade, a depressão e os distúrbios do sono (QUINTINO, 2012).

O aproveitamento do maracujá é total. Segundo estudos a casca do maracujá evita os picos de insulina, muito perigoso para os diabéticos, combate o mau colesterol e ainda ajuda a emagrecer. Nas sementes, por sua vez, pode ser encontrado um óleo com boa quantidade de ácidos graxos, muito apropriados para uso na cozinha ou até em cosméticos, graças à sua ação emoliente e antioxidante. E as folhas do maracujazeiro oferecem igualmente benefícios. Nelas fica a maior parte dos bioativos por trás da ação tranquilizante. (LORENTE et al., 2008).

Todas essas características discorrem de um produto com excelentes alegações funcionais e com grande potencial de aproveitamento para o preparo de diversos produtos lácteos que segundo Gularte (2002), em sua pesquisa a formulação de iogurte enriquecido com polpa de maracujá foi bem aceita sensorialmente pelos provadores experimentais, e que ainda pode-se encontrar a sua adição em mousses, bolos, molhos para salada, vinagretes e até farofas.

Segundo Pacheco-Palencia et al., (2008), o consumo de frutas ricas em antioxidantes e fibras, como o maracujá, tem crescido cada vez mais entre os brasileiros considerado uma fruta tropical, exótica e atraente, cujo aroma e sabor são muito apreciados pelo consumidor.

O queijo *petit suisse* é um produto que possui propriedades com importantes alegações funcionais e que é salutar incentivar o seu desenvolvimento tendo como saborizante o maracujá, pelas excelentes propriedades nutritivas que possui além da sua riqueza em características com alegações funcionais, que irá agregar ao queijo *petit suisse* propriedades buscadas pelos consumidores que almejam uma alimentação saudável e adequada através de alimentos prontos e que estes forneçam energia, nutrientes e que sejam funcionais e previnam também diversas patologias.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Aquisição e Controle de Qualidade das Matérias-Primas

Os leites utilizados foram provenientes de produtores dos estados do Piauí e Maranhão e adquiridos no mercado local de Teresina-PI. Foram coletadas amostras, estas foram acondicionadas de forma asséptica em frascos estéreis, armazenadas em isopor com gelo para manutenção de temperatura de refrigeração e encaminhadas ao laboratório de análises bromatológicas de alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-IFPI, Campus Teresina-Central para a execução das análises de controle de qualidade físico-químico.

O leite de vaca e leite de búfala foram submetidos às análises de controle de qualidade físico-químico antes do processamento, onde os parâmetros : acidez titulável em graus Dornic, , pH, cinzas, lactose, proteína, sólidos não gordurosos, gordura, água adicionada e determinação de densidade a 15 °C segundo metodologia convencional recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008). A determinação do índice crioscópico foi realizada através do uso de crioscópio eletrônico e contagem de células somáticas através do aparelho ultrassônico Milk Analyser, segundo recomendações dos fabricantes.

Os dados obtidos das análises de controle de qualidade físico-químico do leite de vaca e leite de búfala foram descritos de forma comparativa aos valores referentes na legislação vigente (BRASIL, 2011).

O pólen apícola foi adquirido em comércio local de Teresina-Piauí. Logo após, uma amostra contendo 100 g de pólen foi encaminhada ao laboratório de análises bromatológicas de alimentos da UFPI (Universidade Federal do Piauí), para a execução das análises de controle de qualidade (BRASIL, 2001a). As análises realizadas foram: umidade, cinzas, lipídios, proteínas, açúcares totais, fibra bruta, acidez livre e pH segundo metodologia recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Após a confirmação dos parâmetros físico-químicos de controle de qualidade do leite de vaca e leite de búfala e do pólen apícola, foram obtidos os demais ingredientes: coagulante comercial, cloreto de cálcio, fermento lácteo, maracujás e gelatina em pó sem sabor em comércio local de Teresina-Piauí, necessários para o

processamento dos dois queijos *petit suisses* ou tratamentos.

4.2 Processamento da Polpa de Maracujá

Os maracujás, são e maduros, foram inicialmente higienizados com água e detergente, com auxílio de esponjas, e sanitizados com solução de hipoclorito de sódio. Em seguida, os maracujás foram cortados ao meio e seu conteúdo foi retirado, processados manualmente retirando sua polpa com o auxílio de uma peneira. A polpa de maracujá foi pasteurizada em banho-maria a 85 °C por 20 minutos, recolhida em recipiente devidamente higienizado e armazenada sob refrigeração até o uso para o processamento dos queijos *petit suisses*.

4.3 Desenvolvimento dos Queijos *Petit Suisses*

Os tratamentos foram definidos como: TA (queijo *petit suisse* sabor maracujá à base de leite de vaca adicionado de pólen apícola) e TB (queijo *petit suisse* sabor maracujá à base de leite de búfala adicionado de pólen apícola). A concentração do pólen apícola e calda do maracujá foram as mesmas para os dois tratamentos definidos em teste piloto experimental. Os processamentos foram executados no laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal (LTPOA) do IFPI, seguindo formulações listadas na (Tabela 1).

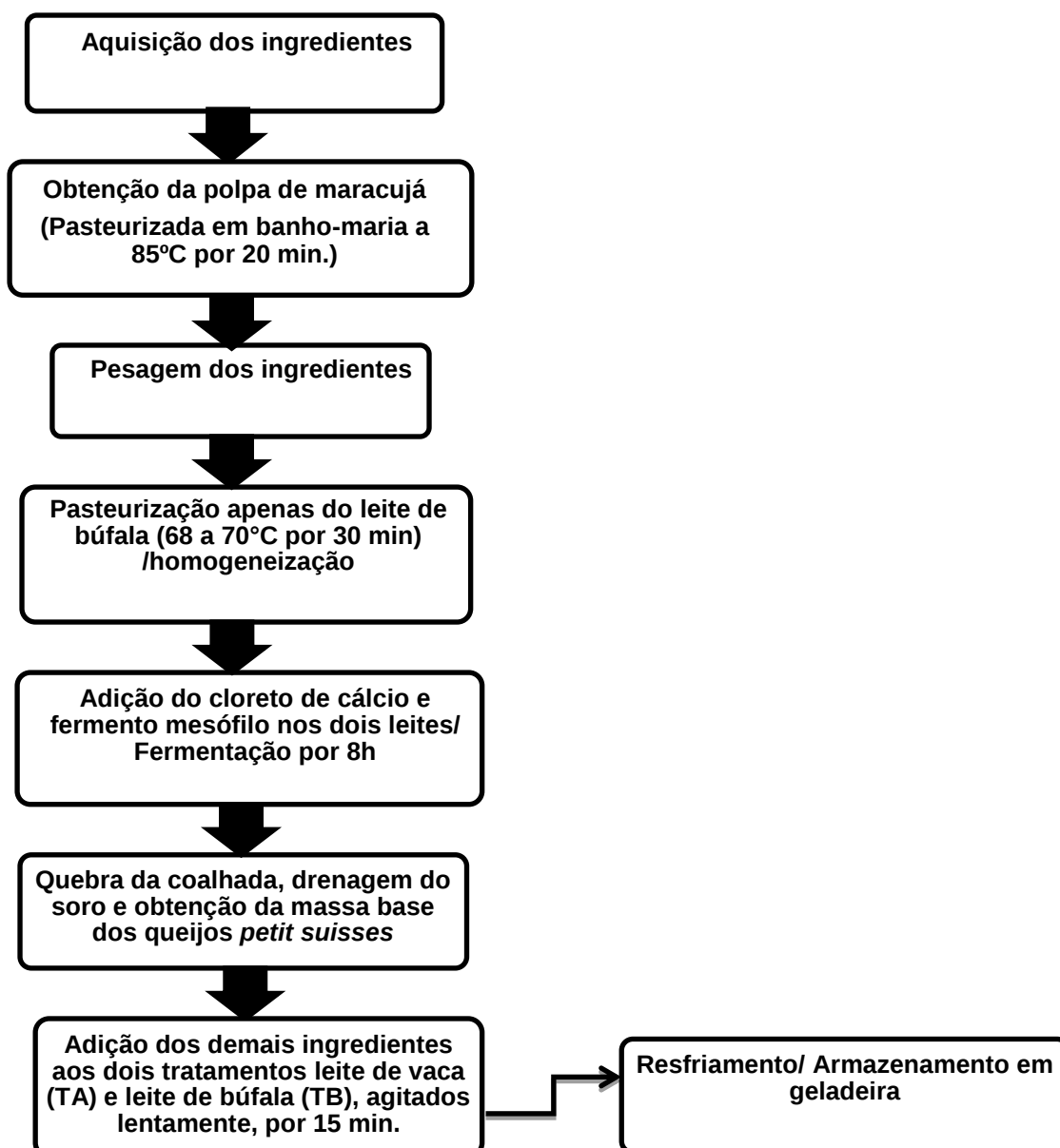
Tabela 1 - Tratamentos dos queijos *petit suisses* à base de leite de vaca (TA) e leite de búfala (TB) saborizados com maracujá e enriquecido com pólen apícola.

Ingredientes (%)	Queijos <i>Petit Suisses</i>	
	(TA)	(TB)
Leites	78,37	78,37
Açúcar	10	10
Fermento mesófilo	0,1	0,1
Cloreto de cálcio	0,02	0,02
Coalho	0,01	0,01
Polpa maracujá	10	10
Gelatina	0,25	0,25
Pólen	1	1
Total (%)	100	100

Fonte: elaboração do autor.

Na (Figura 1), está o fluxograma das etapas do processamento dos queijos *petit suisses* à base de leite de vaca e leite de búfala saborizados com maracujá e enriquecido com pólen apícola.

Figura 1. Fluxograma dos processamentos dos queijos *petit suisses* à base de leite de vaca (TA) e leite de búfala (TB) saborizados com maracujá e enriquecido com pólen apícola.



Fonte: Adaptado por (ALBUQUERQUE, 2002).

Inicialmente foi feita a pesagem dos ingredientes estabelecidos na Tabela 1, em balança analítica marca Bel, modelo M214AIH. Os queijos *petit suisses* foram elaborados segundo metodologia adaptada de Albuquerque (2002). O leite de búfala foi aquecido até uma temperatura de 65 °C e que foi mantida por 30 minutos, logo após abaixou-se a temperatura a 37 °C o mais rápido possível (pasteurização) o que não aconteceu com o leite de vaca, pois, o mesmo foi adquirido pasteurizado em mercado local de Teresina-PI. Após a pasteurização, o leite de búfala foi colocado em uma panela industrial de aço inox até atingir temperatura de 35 °C. Foi adicionado, o cloreto de cálcio e o fermento mesófilo à base de *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* e *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, pré-dissolvido nos leites, seguido de homogeneização, logo após, adicionou-se o coagulante e agitou-se a mistura, que foi deixada fermentar por aproximadamente 8 horas com monitoramento e controle de temperatura (35 °C), até que a coalhada atingisse a acidez titulável de 35 ° Dornic e pH 5,6.

Após o processo fermentativo a coalhada foi quebrada e o soro foi drenado, obtendo-se a massa base dos queijos *petit suisses*. Em seguida, foram adicionadas as massas dessoradas a gelatina, polpa de maracujá, o açúcar e o pólen apícola no tratamento (TA) com leite de vaca e a gelatina, polpa de maracujá, o açúcar e o pólen apícola no tratamento (TB) com leite de búfala, onde os tratamentos foram agitados em batedeiras de inox, lentamente, por 15 minutos.

Homogeneizou-se mais uma vez e o produto foi embalado em potes plásticos adequados para o produto e armazenados sob refrigeração (4 °C) por até 28 dias.

Foram colhidas amostras dos dois tratamentos para avaliação microbiológica para posterior liberação dos mesmos, que estavam dentro das conformidades sanitárias legais, para submissão da análise sensorial e teste de intenção de compra.

4.4 Cálculo Percentual de Rendimento dos Queijos *Petit Suisses*

O cálculo do percentual de rendimento para a obtenção da massa base dos dois tratamentos TA (queijo *petit suisse* à base de leite de vaca) e TB (queijo *petit suisse* à base leite de búfala), utilizadas no processamento, deu-se através da pesagem das respectivas massas após drenagem do soro, foram utilizados inicialmente 9 L de leite para cada tratamento e após processamento as massas foram submetidas a uma regra de três simples onde se obteve os percentuais de rendimento.

4.5 Controle de Qualidade Microbiológico dos Queijos *Petit Suisses*

Os queijos *petit suisses* foram submetidos às análises microbiológicas indicativas de controle de qualidade logo após processamento, onde os parâmetros avaliados previstos em legislação foram respectivamente: coliformes (30 °C), coliformes (45 °C), fungos, leveduras e *Salmonella sp.* (BRASIL, 2000).

Para coliformes totais e termotolerantes: foi empregado o método da American Public Health Association (APHA) do número mais provável (NMP) (KORNACKI; JOHNSON, 2001). Em relação à *Salmonella sp.* foi utilizada a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008).

4.6 Avaliação Sensorial dos Queijos *Petit suisses*

Para participar do painel sensorial foram convidados aleatoriamente 120 assessores sensoriais não treinados, integrantes do IFPI, com faixa etária de 18 a 50 anos de idade, de ambos os sexos, os quais receberam orientações específicas sobre os testes antes de serem submetidos a eles, utilizou-se a metodologia recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Cada assessor recebeu duas amostras ou tratamentos. Cada amostra foi codificada com números de três dígitos aleatórios. Para avaliar a aceitabilidade das amostras, foi utilizado o método afetivo por meio da aplicação da escala hedônica estruturada de 9 pontos que variou do 1-“desgostei muitíssimo” ao 9-“gostei muitíssimo”. Em adição a isso, foi aplicado o teste de intenção de compra do produto por meio de 5 pontos que variou de 1- “certamente não compraria” ao 5- “certamente compraria” (DUTCOSKY, 2011).

A pesquisa obedeceu ao preconizado pela Resolução nº 466 de 12 de

dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde (BRASIL, 2012). Previamente foi solicitada de cada participante a anuência ao estudo, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, Anexo A.

4.7 Análises Estatísticas dos Dados Experimentais

Os dados de caracterização físico-química dos leites de vaca e de búfala, do pólen apícola foram submetidos à estatística descritiva básica para a avaliação da média e desvio padrão, os dados de rendimento dos queijos *petit suisses* foram calculados em percentual (%) e os dados da avaliação sensorial e testes de intenção de compras foram submetidos à análise de variância e teste F a 5 % de significância, segundo os procedimentos STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM (SAS, 1997).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Parâmetros Físico-Químicos do Leite de Vaca e Leite de Búfala

Os parâmetros obtidos das análises físico-químicas de controle de qualidade realizadas nos leites de vaca e de búfala estão dispostos na (Tabela 2), juntamente com o padrão preconizado pela Instrução Normativa nº 62, que aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado (BRASIL, 2011).

Tabela 2 - Caracterização físico-química do leite de vaca e do leite de búfala.

Parâmetros	Valores Médios (Leite de Vaca)	Valores Médios (Leite de Búfala)	Requisitos Legais*
Gordura (%)	3,10	4,54	Mínimo 3,0
Sólidos não-gordurosos (%)	8,96	9,46	Mínimo 8,4
Proteína (%)	2,61	2,53	Mínimo 2,9
Lactose (%)	3,99	3,39	>4,30
Cinzas (%)	0,75	0,80	>0,70
pH	6,60	6,32	-
Acidez (g/Ác.Láctico/100ml)	0,16	0,14	0,14 – 0,18
Índice crioscópico (°H)	-0,548	- 0,546	- 0,530 a - 0,550
Água adicionada (%)	0,00	0,00	0
Densidade (g/L - 15°C)	1,032	1,033	1,028 – 1,034
Células somáticas	<80 e ³ cm ³	<90 e ³ cm ³	-

Fonte: Laboratório de Bromatologia - IFPI.

*Instrução Normativa Nº 62 (BRASIL, 2011).

Pode-se observar que os leites de vaca e de búfala submetidos às análises de controle de qualidade obedecem a todos os padrões físico-químicos estabelecidos pela Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2011) estando aptos, portanto ao consumo direto e processamento.

Os valores obtidos para o teor de gordura do leite de vaca (3,10 %) e leite de búfala (4,54 %) foram satisfatórios quando comparados com a legislação vigente que estabelece um (mínimo de 3,0 %). O teor de gordura encontrado no leite de búfala apresentou valor superior de 1,44% ao teor de gordura encontrado no leite de vaca o

que possivelmente poderá influenciar nas características de rendimento e sensorial de produtos lácteos elaborados com o mesmo.

Para Vieira (2014), a gordura se apresenta como uma emulsão que não é miscível em água, e que é responsável por proporcionar sabor e textura aos derivados do leite. Algumas características tem despertado o interesse pelo leite de búfala como a qualidade no sabor e textura, maior rendimento, menor risco de contaminação por agentes microbiológicos e maior valor nutricional quando comparado ao leite de vaca (AMARAL et al., 2005).

A gordura é o componente mais variável e seus teores no leite de búfala podem variar devido a fatores nutricionais, pois a alimentação pode influenciar a concentração de gordura no leite, o estágio de lactação e a raça (OLIVEIRA et al., 2009; RANGEL et al., 2011). E por ser um animal que apresenta alta rusticidade o sucesso na sua criação se deve ao fato de ser bem adaptado ao ambiente onde está inserido (BERNARDES, 2007).

Os valores médios de sólidos não gordurosos dos dois leites de vaca e de búfala estão dentro dos parâmetros exigidos pela legislação vigente que estabelece um (mínimo de 8,4 %). O valor médio obtido para o leite de búfala (9,46 %) foi superior ao valor médio obtido para o leite de vaca (8,96 %). Isto se deve ao fato do leite de búfala possuir menor teor de água e mais matéria seca do que o leite de vaca proporcionando um leite mais concentrado (ROCHA, 2008).

Em relação à concentração de proteína os leites de vaca e de búfala atenderam aos requisitos exigidos pela legislação vigente que estabelece um (mínimo de 2,9 %). O valor médio de proteína obtido para o leite de vaca (2,61 %) foi ligeiramente superior ao valor médio obtido para o leite de búfala (2,53 %). Com relação ao perfil proteico, o leite de búfala apresenta dois grupos principais de proteínas: a caseína e as proteínas do soro do leite, que segundo Amaral et al., (2005) constituem 77 a 79% e 21 a 23% respectivamente.

A caseína é a proteína que representa 80% do nitrogênio total do leite, ela se agrupa em pequenas partículas denominadas micelas; assim quando o leite é processado por calor, acidificação ou até mesmo por concentrações diferentes de sal, essas micelas mudam sua conformação química e mudam o seu comportamento (NETO, 2013). Vários fatores interferem na composição do leite de búfala, que segundo o estudo de Rangel et al., (2011), o estágio de lactação é um dos fatores importantes que afetam a concentração de proteínas no leite. Esses

pesquisadores verificaram que o teor de proteína se mostrou maior no início e no final da lactação.

Os teores de lactose nos leites de vaca e de búfala atenderam aos requisitos legais preconizados pela legislação vigente ($> 4,30$). O valor médio obtido para o leite de vaca (3,99 %) foi ligeiramente superior ao valor médio obtido para o leite de búfala (3,39 %) que conforme Aurelia et al., (2011), a concentração da lactose não varia muito, é um componente mais estável e que pode ser influenciada pela quantidade de leite produzido. Mas, apesar de não possuir mais lactose que o leite bovino em relação ao sabor é um leite bem mais adocicado.

Para o teor de cinzas os leites analisados apresentaram valores médios condizentes com o estabelecido pela legislação vigente ($> 0,70$). O leite de búfala apresentou um valor ligeiramente superior (0,80 %) quando comparado ao valor médio obtido para o leite de vaca (0,75 %). Mesmo em concentrações pequenas o leite de búfala apresenta dois minerais importantes que do ponto de vista nutricional são importantes para a saúde como o cálcio e magnésio, que é recomendado para a prevenção da osteoporose (AMARAL et al., 2005).

Com relação ao parâmetro pH o leite de vaca apresentou um valor médio de (6,60) e o leite de búfala um valor médio de (6,32). A legislação vigente não estabelece parâmetros para o pH mas, segundo Santa Rosa (2011), a Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) do Estado de São Paulo publicou uma resolução válida para o estado de São Paulo, que estabeleceu valores de pH (entre 6,40 e 6,90) portanto, condizentes aos encontrados nos leites de vaca e de búfala analisados. Para acidez (g/Ác.Láctico/100ml) o leite de vaca obteve um valor médio de (0,16) e o leite de búfala obteve um valor médio de (0,14), valores esses condizentes com o estabelecido pela legislação brasileira que estabelece um valor médio de (0,14 - 0,18). A acidez titulável varia em função da maior quantidade, diâmetro e número das micelas de caseína (RICCI; DOMINGUES, 2012).

Com relação ao índice crioscópico, o leite de vaca apresentou um valor médio de (- 0,548 °H) enquanto que o leite de búfala apresentou um valor médio de (- 0,546 °H) valores esses que estão de acordo com os parâmetros exigidos pela legislação vigente que estabelece (- 0,530 a - 0,550 °H). Os valores de crioscopia para os dois leites de vaca e de búfala obtiveram valores semelhantes. Não foi detectado água adicionada nos leites analisados, obedecendo aos requisitos legais da Instrução normativa nº 62 (BRASIL, 2011) que não permite que seja adicionado água, pois, a

adição da mesma é indicativo de fraude e adulteração, compromete a qualidade higiênico sanitária do produto, tornando-o impróprio para o consumo direto e processamento.

Em relação à densidade (g/L – 15° C) o leite de vaca obteve um valor médio de (1,032) e o leite de búfala obteve um valor médio de (1,033) condizentes com os valores preconizados pela legislação vigente que estabelece valores (1,028 – 1,034). A densidade encontrada no leite de vaca apresentou um valor similar à densidade encontrada no leite de búfala.

Para quantidade de células somáticas o leite de vaca obteve um valor médio de ($<80 \text{ e}^3 \text{ cm}^3$) enquanto que o leite de búfala apresentou um valor médio de ($<90 \text{ e}^3 \text{ cm}^3$). A instrução normativa nº 62 (BRASIL, 2011) não estabelece valores médios para este parâmetro. Segundo Vieira (2014), quando a quantidade de células somáticas está acima de 4×10^5 ccs/mL o leite apresenta problemas em sua qualidade. Assim, o leite de búfala e leite de vaca que vai ser utilizado para a fabricação de queijos deve ter um padrão específico para a CCS para não comprometer a qualidade do produto. Na Europa para o leite de búfala comercializado o mesmo deve atender ao padrão de até 400.000 células ccs/mL para o leite cru (BASTOS, 2004). Portanto, pode-se verificar que os dois leites analisados estão aptos para comercialização e processamento dos queijos *petit suisses*.

5.2 Parâmetros Físico-Químicos do Pólen Apícola

Os resultados dos parâmetros físico-químicos do pólen apícola adicionado nas duas formulações dos queijos *petit suisses*, encontram-se na (Tabela 3), juntamente com o padrão preconizado pela Instrução Normativa Nº. 3, de 19 de janeiro de 2001 que aprova o regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Pólen Apícola.

Tabela 3 - Parâmetros físico-químicos do pólen apícola utilizado no processamento dos queijos *petit suisses*.

Parâmetros	Valores	Requisitos Legais*
Umidade (%)	3,78	Máximo 4,0**
Cinzas (%)	3,34	Máximo 4,0
pH	4,57	4,0 a 6,0
Proteína (%)	16,72	Mínimo 8,0
Fibra bruta (%)	10,48	Mínimo 8,0
Açúcares Totais (%)	36,48	14,5 a 55,0
Lipídeos (%)	2,56	Mínimo 1,80

Fonte: NUEPPA (Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos) - UFPI.

*Instrução Normativa Nº 3 (BRASIL, 2001a).

** Pólen desidratado

Os resultados das análises físico-químicas do pólen apícola analisado (Tabela 3) obedeceram a todos os padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela instrução normativa Nº 11 (BRASIL, 2001a).

Os valores encontrados para umidade do pólen apícola utilizado no processamento dos queijos *petit suisses* foram de (3,78 %) o que condiz com o estabelecido pela legislação brasileira (máximo de 4,0 %). Ao comparar com valores de umidade do pólen *in natura* Thomasi (2010) identificou um percentual de (15,1 %) onde a água é o componente que exerce maior influência para este parâmetro.

Para cinzas obtiveram-se valores de (3,34 %) dentro do estabelecido pela legislação vigente (máximo de 4,0 %). Esses valores são próximos aos encontrados por Ferreira (2012), o qual identificou um percentual de (2,14 %) no estado da Bahia e por Carpes (2008), na região Sul, encontrando (2,87 %). Os valores de cinzas sofrem esta variação, geralmente, por as abelhas não realizarem a coleta do pólen floral apenas de uma espécie de planta.

Os resultados encontrados para pH foram de (4,57) em conformidade com o

que a legislação preconiza (4,0 a 6,0 pH). Considera-se o pH como um fator antimicrobiano para a estabilidade do produto quanto à deterioração (SOUZA et al., 2010).

BRASIL (2000) estabelece que a quantidade mínima de proteína para o pólen apícola deve ser de (8,0%) enquanto que os valores encontrados para este parâmetro foi de (16,72 %). Arruda (2009) também analisou amostras de pólen apícola de regiões do estado de São Paulo e verificou valores de (23,42 %) de proteínas. Por ser um alimento rico em proteínas o pólen apícola pode ser usado como suplemento alimentício e pode ser sugerido como forma de melhorar a alimentação materna sem afetar o desenvolvimento normal do feto (CARPES, 2008; BARRETO et al., 2012).

Os valores obtidos de fibra bruta foram de (10,48 %) de acordo com a legislação proposta que estabelece um valor (mínimo de 8,0 %). A fibra alimentar é uma fração complexa, composta por um conjunto de componentes, presentes nos alimentos vegetais, representados pela soma de lignina e polissacarídeos (celulose, hemicelulose, pectina, mucilagem e goma), sendo estes classificados, segundo sua solubilidade em água, como solúveis e insolúveis (UCHOA, 2008).

Para açúcares totais foram observados médias de (36,48 %) enquanto que a legislação estabelece valores compreendidos entre (14,5 a 55,0 %). Barreto et al. (2012) identificou em amostras de pólen apícola de São Paulo, médias de (22,2 % e 41,0 %) de açúcares totais. Grande parte dos açúcares constituintes no pólen apícola se deve ao néctar e o mel, os quais são misturados pelas abelhas para formarem os grãos.

Em lipídeos foram encontrados médias de (2,56 %) obedecendo aos requisitos legais que a legislação brasileira estabelece (mínimo de 1,80 %). A porcentagem de lipídeos nas amostras foi similar ao encontrado por Ferreira (2012), em Camaçari/BA e por Pinto et al. (2012), em Taubaté/SP, com teores de (2,5 e 2,8 %), respectivamente.

Devido à importância nutricional e funcional dos componentes contidos no pólen apícola, é importante supervisionar os distintos processos de elaboração, de maneira que se garanta que este alimento forneça ao consumidor, todos os nutrientes na sua forma mais disponível, além de cumprir os requerimentos de conservação de suas propriedades (HERVATIN, 2009).

Diante disto, as análises físico-químicas de controle de qualidade do pólen

utilizado na presente pesquisa permitiu o conhecimento de sua composição química, já que este alimento deve satisfazer os critérios de qualidade para a comercialização que segundo Carvalho (2010), houve um crescente aumento no uso do pólen apícola como fonte de alimento, servindo como suplementação proteica e enriquecendo também produtos alimentícios, por ter em sua composição nutrientes com alegações funcionais (MENEZES, 2009).

5.3 Percentual de Rendimento dos Queijos *Petit Suisses*

O leite de búfala ao ser comparado ao leite de vaca destaca-se em relação ao teor de gordura propiciando alto valor nutritivo e favorecendo maior rendimento industrial (PATIÑO et al., 2011a; PIGNATA et al., 2014). Na atual pesquisa os valores obtidos para o teor de gordura do leite de vaca (3,10 %) e leite de búfala (4,54 %), encontram-se na (Tabela 2), demonstraram que o teor de gordura encontrado no leite de búfala apresentou valor superior de (1,44%) ao teor de gordura encontrado no leite de vaca.

Após processamento dos tratamentos, o rendimento foi perceptível quando se obteve a massa base para a produção dos queijos *petit suisses*, que para o leite de vaca (TA) obteve-se apenas 1,916 kg de massa correspondendo a um rendimento de (21,28 %) enquanto que para o leite de búfala obteve-se 2,550 kg de massa correspondendo a (28,33 %) de rendimento, onde foram produzidos (7,05%) de queijo *petit suisse* a mais com leite de búfala. Esses valores evidenciam o excelente rendimento industrial que o leite de búfala propicia para a produção de derivados lácteos como o queijo *petit suisse*, o que proporcionará para a indústria láctea uma superioridade econômica oferecendo um produto com excelente textura além da sua riqueza em nutrientes.

A utilização do leite de búfala para a produção de queijos é salutar cada um requer uma técnica de produção específica, e após o processamento apresentam maior rendimento industrial e melhor textura (NERES et al., 2012; VIEIRA et al., 2011). Segundo Neves (2010), para produção de 1 kg de queijo mussarela são necessários, em média, 8 litros de leite bovino contra 5,5 litros de leite bubalino. Da mesma forma para produção de 1 kg de manteiga se gastariam 20 litros de leite bovino contra 15 litros de leite bubalino. Isto demonstra que o rendimento do leite de búfala é superior ao leite de vaca, sendo economicamente viável para a produção de derivados como o queijo *petit suisse*, produzindo assim produtos lácteos de melhor

qualidade e com preço mais competitivo.

A gordura do leite de búfala apresenta maior diâmetro quando comparada com o leite de vaca formada em sua totalidade (até 98%) por mistura de ácidos graxos com glicerol (triacélglicerol) e quantidades minoritárias de esteróis, carotenóides, fosfolípidios, ácidos graxos livres e vitaminas lipossolúveis. Particularmente o leite de búfala apresenta valores mais elevados de ácidos graxos de cadeia longa como o linoléico, o que o torna como grande potencial para promover benefícios à saúde e manutenção do bom funcionamento do organismo por ser um grupo de ácidos graxos poli-insaturados (HAN et al.,2012).

Segundo Fernandes et al., (2007) nos derivados do leite de búfala a concentração de ácido linoleico conjugado chega (2,90 a 8,92 mg de CLA/ g) e nos queijos a concentração chega (3,59 a 7,96 mg CLA/ g) possuindo ações fisiológicas importantes, sendo considerada uma substância que pode prevenir diabetes, câncer, aterosclerose, como também atua na redução da gordura abdominal (VIEIRA, 2014). Podendo ser considerado um produto de alto valor biológico, devido a sua equilibrada composição em nutrientes o que enaltece consideravelmente o seu uso para a produção de queijo *petit suisse*.

As características acima citadas do leite de búfala proporcionará a indústria de laticínios um aumento do rendimento industrial, qualidade nutricional e sensorial dos derivados lácteos, mostrando-se como uma matéria-prima promissora. Sendo importante destacar também que as búfalas possuem alta rusticidade o que favorece a sua fácil adaptabilidade na região nordeste do Brasil o que representará benefícios econômicos aos produtores regionais mesmo em épocas mais secas o que a coloca em posição de destaque para oferta dessa matéria-prima para a indústria leiteira.

5.4 Parâmetros Microbiológicos dos Queijos *Petit Suisses*

Os resultados dos parâmetros microbiológicas realizados nos tratamentos com leite de vaca (TA) e leite de búfala (TB) encontram-se dispostos na (Tabela 4), juntamente com os padrões microbiológicos exigidos pela Instrução Normativa nº 53, de 29 de dezembro de 2000, que aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo "*Petit Suisse*", para queijos com altíssima umidade (>55%), com bactérias lácteas em forma viável e abundante.

Tabela 4 - Parâmetros microbiológicos dos queijos *petit suisses*.

Análises Microbiológicas	Tratamentos		Padrões Microbiológicos*
	TA	TB	
Fungos e Leveduras UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^1$	n=5 c=2 m=500 M= 5000
Coliformes/g (30 °C) UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^1$	n=5 c=3 m=100 m= 1000
Coliformes/g (45 °C) UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^1$	n=5 c=2 m=10 M=100
<i>Salmonella</i> sp. 25g	Ausente	Ausente	n=5 c=0 m=0

Nota: Formulações queijos *petit suisses*: TA (Leite de Vaca) = 1% de pólen; TB (Leite de Búfala) = 1% de pólen. UFC/g = unidade formadora de colônias por grama; Aus – Ausência Microbiológico. Fonte: NUEPPA (Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos) - UFPI.

*Instrução Normativa Nº 53 (BRASIL, 2000).

Os queijos *petit suisses* formulados à base leite de vaca e à base de leite de búfala apresentaram os padrões microbiológicos exigidos de acordo com o que está estabelecido pela Instrução normativa nº 53, de 29 de dezembro de 2000, que aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo “*Petit Suisse*”, para queijos com altíssima umidade (>55%), com bactérias lácteas em forma viável e abundante, portanto, estando aptos para o consumo.

Os alimentos são facilmente contaminados por microrganismos, e esta contaminação pode estar presente na natureza, na sua manipulação e no seu processamento. Após a contaminação esse alimento serve como meio para o crescimento microbiano, mudando muitas vezes as características químicas, físicas, sensoriais, ou até causando a deterioração do mesmo. Os microrganismos se desenvolvem de acordo com o tipo de alimento, e por isso é importante realizar análises microbiológicas, que é utilizada para determinar a ausência ou presença dos mesmos (MATSUMOTO et al., 2016).

Para o controle de bolores e leveduras é necessário excelente higiene na planta de processamento, pois, a presença desses microrganismos com contagens

acima do permitido torna os queijos *petit suisses* impróprios para o consumo alterando suas características sensoriais, depreciação do produto e perdas econômicas (PINTO et al., 2007).

O queijo *petit suisse* é um produto de grande importância no grupo dos derivados de leite, especialmente pelo seu grande valor nutritivo e suas características sensoriais agradáveis, sendo bastante susceptível a contaminação microbiana. Os microrganismos pertencentes ao grupo dos coliformes acima dos padrões estabelecidos podem diminuir a qualidade e a durabilidade do produto, além de apresentar sérios riscos à saúde do consumidor, tornando-se assim um problema de saúde pública (MATSUMOTO et al., 2016).

É importante controlar a qualidade para identificar a contaminação por coliformes em queijos prontos para o consumo, já que a indústria brasileira de produtos lácteos tem importância sócio econômica no mercado (MATSUMOTO et al., 2016).

A *Salmonella sp.* apresenta a maioria dos sorotipos patogênicos ao homem, e por este motivo é considerada uma das principais zoonoses de interesse para a saúde pública em todo o mundo, devido a sua alta endemicidade e alta morbidade, constituindo-se responsável por graves intoxicações alimentares. Por isso, se faz necessário para um maior controle de qualidade, para preservar os padrões higiênicos sanitários dos queijos *petit suisses*, a identificação desse microrganismo responsável por prejudicar a saúde do consumidor e a sanidade do produto (PEIXOTO, 2009).

5.5 Parâmetros Sensoriais dos Queijos *Petit Suisses*

Os resultados da análise sensorial e de intenção de compra realizada nos queijos *petit suisses* formulados estão dispostos na (Tabela 5).

Tabela 5 - Análise sensorial e de intenção de compra dos queijos *petit suisses* à base de leite de vaca e leite de búfala saborizados com maracujá enriquecido com pólen apícola.

Tratamentos	Variáveis Analisadas					
	Cor	Sabor	Aroma	Textura	Aceit. Global	Inten. de Compra
TA	6,69 ^a	6,40 ^a	6,67 ^a	6,04 ^b	6,38 ^a	3,50 ^a
TB	6,95 ^a	6,10 ^a	6,23 ^b	6,60 ^a	6,29 ^a	3,42 ^a
CV(%)	23,80	33,47	26,68	30,31	28,84	38,06

Nota: Formulações queijos *petit suisses*: TA (Leite de Vaca) = 1% de pólen; TB (Leite de Búfala) = 1% de pólen. Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem ($P < 0,05$) pelo teste F.

Fonte: Elaboração do autor.

Pode-se observar que para os parâmetros cor e sabor não houve diferença estatisticamente significativa ($P > 0,05$) para os dois tratamentos TA (6,69 %) (Leite de vaca) e TB (6,95 %) (Leite de Búfala) demonstrando que os provadores experimentais não perceberam diferenças para esses dois parâmetros. Tais achados discordam, em partes, com Vieira (2014), que afirmou que em relação aos aspectos sensoriais o leite de búfala possui mais vantagens que o leite de vaca como uma coloração mais branca, um sabor e aroma mais agradável, por apresentar uma textura mais consistente.

Para a variável analisada aroma o tratamento TA (6,67 %) (Leite de vaca) diferiu ($P < 0,05$) do tratamento TB (6,23 %) (Leite de búfala). Mostrando que houve uma melhor aceitação por parte dos provadores experimentais para o queijo *petit suisse* elaborado com leite de vaca. Segundo Rosa (2015), em seu trabalho realizado com “Queijo *petit suisse* a Base de Soro de Queijo e Sem Lactose” a variação para o perfil de aroma pode ter relação com as diferentes idades dos provadores experimentais com faixas de idade entre 18 e 50 anos, onde as percepções para este atributo pode agradar cada um de forma diferente.

Para a variável de textura o tratamento TB (6,60 %) (Leite de Búfala) diferiu ($P < 0,05$) do tratamento TA (6,04 %) (Leite de vaca), o que foi constatado melhor aceitação para o queijo *petit suisse* elaborado com leite de búfala por parte do público em questão.

É sabido que o leite de búfala além das vantagens nutricionais apresenta vantagens comerciais, como o seu alto rendimento que é devido ao maior teor de gordura, o que o torna ideal para fabricação de queijos e outros derivados lácteos (VIEIRA, 2014). A gordura por ser um constituinte de alto valor econômico propicia excelente qualidade e melhora a textura dos produtos e o seu aproveitamento industrial com o leite de búfala representa um rendimento cerca de 40 % a 50 % por conter maiores concentrações de sólidos totais (ANDRADE, 2015).

Na presente pesquisa, foi demonstrado no percentual de rendimento que o leite de búfala impôs qualidades significativas no processamento do queijo *petit suisse* notabilizando um alto rendimento e favorecendo uma excelente textura ao mesmo. Assim, o leite de búfala é uma matéria-prima promissora por possuir vantagens nutricionais e econômicas, que são fatores de grande importância para o desenvolvimento de novos produtos pelas indústrias de laticínios.

Um aspecto comercial importante é em relação à qualidade do leite e conseqüentemente dos seus derivados, pois, a qualidade dos alimentos tornou-se um atributo fundamental para a transformação dos sistemas agroalimentares e determinante para a competitividade da indústria de laticínios (FARINA et al., 2005). Os produtos como queijos, iogurtes e bebidas lácteas podem ser diferenciados pela sua vantagem sensorial (sabor, aparência, odor, textura), pelo valor nutricional (composição) e pelo grau de segurança (qualidade microbiológica) (DÜRR, 2006).

A qualidade microbiológica também se mostra fundamental, pois, segundo Teixeira et al., (2005), o leite de búfala apresenta uma boa condição microbiológica o que favorece também um maior rendimento, menor defeito de textura e aumento da vida útil de prateleira, pois, quanto maior a CCS, maior a atividade das enzimas que essas células produzem que afetam as características sensoriais do produto.

Todas as características nutricionais favorecem para que o leite de búfala e seus derivados lácteos sejam considerados alimentos com alegações funcionais mais eficientes do que o leite de vaca e seus derivados lácteos, principalmente para o desenvolvimento e comercialização de novos produtos, pelo seu excelente valor nutritivo além de possuir vantagens comerciais devido ao seu alto rendimento e

proporcionar melhor textura aos seus produtos (VIEIRA, 2014).

Com relação a aceitação global o tratamento TA (6,38 %) (Leite de vaca) não diferiu ($P > 0,05$) do tratamento TB (6,29 %) (Leite de búfala). Mostrando que os dois tratamentos de queijo *petit suisses* formulados tiveram uma aceitação semelhante do público que fez parte da análise sensorial para este parâmetro analisado.

Esta aceitação global similar é atribuída ao excelente interesse que os derivados lácteos possuem, porque é um grupo de alimentos que desempenham um papel importante na alimentação da população (DE LA FUENTE; JUAREZ, 2005).

E para o teste de intenção de compra o tratamento TA (3,50 %) (Leite de vaca) também não diferiu ($P > 0,05$) do tratamento TB (3,42 %) (Leite de búfala). Isto evidenciou que é necessário que haja uma maior informação sobre o leite de búfala em relação as suas propriedades nutricionais e funcionais o qual enriquecem consideravelmente o queijo *petit suisse*, pois a política de marketing poderá consolidar a difusão e consumo desse produto.

Trabalhos como de Cardarelli et al., (2007) e Prudencio et al., (2008), ilustram a potencialidade de introduzir componentes no queijo tipo *petit suisse* para melhorar os aspectos nutricionais além da base láctea, a um público cada vez mais interessado em alimentos que promovam o bem estar além do bom funcionamento do organismo e a sua manutenção também.

E o pólen apícola vem ganhando destaque como um alimento diferenciado em possuir efeitos benéficos à saúde humana, principalmente por conter antioxidantes e pela possibilidade de aplicação na indústria alimentícia, na forma de alimentos funcionais (BOGDANOV, 2004; MARCHINI et al., 2006). E a sua adição aos dois tratamentos de queijos *petit suisses* não ocasionou interferência aos dados da pesquisa uma vez que, as quantidades foram as mesmas para os dois tratamentos formulados trazendo um incremento nutricional.

O consumo de leite e seus derivados são amplamente consumidos por proporcionar nutrientes que auxiliam na melhoria da saúde como um todo, o queijo *petit suisse* tendo como base o leite de búfala saborizado com maracujá e enriquecido com pólen apícola pode proporcionar à saúde das pessoas nutrientes essenciais para uma alimentação mais saudável e funcional, o que tem demonstrado que o consumidor ficou mais exigente; assim, atualmente, ele não avalia só o preço, mas também as qualidades nutricionais do produto que vai consumir. O grande progresso da tecnologia tem possibilitado o desenvolvimento de novos produtos e

tem permitido que a indústria de alimentos viva essa inovação, aumentando assim a competitividade (VIEIRA, 2014).

6 CONCLUSÃO

As características físico-químicas do leite de vaca, leite de búfala e pólen apícola estavam dentro dos parâmetros preconizados pelas legislações específicas.

O rendimento percentual do queijo *petit suisse* elaborado com leite de búfala foi superior ao percentual de rendimento de queijo *petit suisse* elaborado com leite de vaca. As análises microbiológicas realizadas nos dois tratamentos de queijo *petit suisses* estavam dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente.

Para o perfil de textura o tratamento de queijo *petit suisse* elaborado com leite de búfala teve melhor aceitação por parte dos provadores experimentais do que o tratamento de queijo *petit suisse* elaborado com leite de vaca, entretanto, em relação à aceitação global os dois tratamentos elaborados tiveram aceitação similar o mesmo aconteceu para o perfil de teste de intenção de compra.

Diante do acima exposto, se faz necessário uma ampla divulgação para a produção de queijo *petit suisse* com leite de búfala devido a suas excelentes características nutricionais e alto rendimento, a utilização do maracujá como saborizante pelo seu grande aproveitamento, aceitação e propriedades com alegações funcionais e o enriquecimento com pólen apícola que fornecerá ao queijo *petit suisse* proteínas de alto valor biológico contribuindo para o bom funcionamento do organismo, o que pode representar um grande potencial de inovação tecnológica para a indústria alimentícia.

REFERÊNCIAS

- ABIQ (Associação Brasileira das Indústrias de Queijos), 2011. Disponível em: <<http://www.abiq.com.br/>>. Acesso em: 7 de set., 2017.
- ALBUQUERQUE L. C. **Queijos no Mundo: Origem e Tecnologia**. Juiz de Fora: CT/ILCT/EPAMIG, v. 2, p.130, 2002.
- ALMEIDA, T. J. de O. et al. **Produção de Búfalos no Nordeste Brasileiro**. In: Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão- JEPEX 13, 2013, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, p. 1-3, 2013.
- ALVES, M. L. T. Pólen – alimento e grande fonte de renda para o apicultor. Polo Regional Vale do Paraíba/APTA. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 10, n. 2, p. 1-6, 2013.
- AMARAL, F. R.; et al. Qualidade do leite de búfalas: composição. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.29, p.106-110, 2005.
- ANDRADE, K. D. **Qualidade do Leite de Búfala (*Bubalus Bubalis*) Suplementada com Selênio**. 2015. 61f. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Macaíba, 2015.
- APHA (American Public Health Association). Disponível em:<<https://www.apha.org/>> Acesso em: 15 de dez., 2016.
- AURELIA, P., et al. The study of the main parameters quality of buffalo milk. **J. Central Europe an Agriculture**, v.10, n.3, p. 201-206, 2011.
- ARRUDA, V. A. S. **Estabilidade de Vitaminas do Complexo B em Pólen Apícola**. 2009. 121 f. Dissertação. Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- BARRETO, L. M. R. C. et al. Qualidade físico-química do pólen apícola produzido no Vale do Paraíba-SP. **Revista Biociências**, Taubaté, v.18, n. 10, p.64-70, 2012.
- BASTOS, S.P.A. **Constituição físico- química, celular e microbiológica do leite de búfala (*Bubalus bubalis*) criadas no estado de São Paulo**. 2004. 130 f. Monografia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- BARTH, O. M. Melissopalynology in Brazil: A Review of Pollen Analysis of Honeys, Propolis and Pollen Loads of Bee. **Science Agriculture**, Piracicaba, v.61, n.3, p.342-350, 2004.
- BERNARDES, O. Bubalinocultura no Brasil: situação e importância econômica. **Rev. Bras. Reprod. Anim.** Belo Horizonte, v.31, n.3, p. 293-298, 2007.
- BOGDANOV, S. Quality and Standards of Pollen and Beeswax. **Apiacta**, v. 38, n. 20 p. 334 – 341, 2004.

BOATTO, D. A. et al. Desenvolvimento e caracterização de queijo tipo *petit suisse* de soja comum e livre de lipoxigenase, enriquecidos com cálcio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, São Paulo v. 30, n. 3, p. 766 – 770, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 53, de 29 de dezembro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo “*Petit Suisse*”. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 4 jan. 2001b.

_____. Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento. Normativa Nº. 3, de 19 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Pólen Apícola. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, de 23 de janeiro de 2001, Seção 16-I, p.18-23, 2001a.

_____. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). Instituto Adolfo Lutz. **Métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. São Paulo, 533p. 2008.

_____. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. Brasil: Ministério da Saúde, p. 819-877, 2008.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n. 62 de 29 de Dezembro de 2011. Regulamento técnico de Produção, Identidade e Qualidade de Leite Tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa. **Diário Oficial da União**, 30/12/2011. Seção 1.

_____. Conselho Nacional de Saúde – CNS. Regulamento Técnico sobre Pesquisas com Seres Humanos. Resolução-CNS nº 466, de 12 de dezembro de 2012, **Diário Oficial da União**, Brasília, 12/12/2012.

CARDARELLI, H.R.; FEBBO, C.; SAAD, S.M.I. Monitoramento de parâmetros de textura instrumental em queijo *petit-suisse* probiótico ao longo de sua vida de prateleira. **Rev. Bras. Cienc. Farm.**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 147-149, 2003.

CARPES, S.T. **Estudos das características físico-químicas e biológicas do pólen apícola de *Apis mellifera* L. da região Sul do Brasil**. 2008. 255 f. Tese. Universidade federal do Paraná, Curitiba, 2008.

CARDARELLI, H. R. et al. Functional petit-suisse cheese: Measure of the prebiotic effect. **Anaerobe.**, São Paulo, v. 13, n. 31, p. 205–207, 2007.

CALLEMAN, S.M.Q.; CUNHA, C.F.; ALCANTARA, N.B. **A Agroindústria Exportadora de Carne Bovina no Brasil: Uma Análise da Estrutura de Mercado e da Conduta Estratégica das Firms**. In: XII SEMEAD, Empreendedorismo e Inovação. São Paulo, p. 1- 17. 2005.

CARVALHO, R. G. ***ApisMellifera*: reprodução, polinização e produção de mel.** 2010. 36 f. Monografia. Faculdades Integradas Fafibe, Bebedouro, 2010.

COELHO, M. S. et al. Alimentos Convencionais e Alternativos para Abelhas. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n.1, p.-1-09, 2008.

CÓRDOVA, K. R. V. et al. Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa* Degener) obtida por secagem. **Bol Cent Pesq Proc Alim**, São Paulo, v. 23, n 10, p. 221-230, 2005.

DE LA FUENTE, M. A.; JUAREZ, M. Authenticity assessment of dairy products. **Critical reviews in food science and nutrition**, São Paulo, v. 45 n. 7, p. 563–585, 2005.

DÜRR, J. W. Controle de qualidade e aumento da competitividade da indústria láctea. In C.E. MARTINS (Org.). **Tendências e avanços do agronegócio do leite nas Américas: industrialização.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006.

DUARTE, J.M.C., et al. Efeitos ambientais sobre a produção no dia do controle e características físico-químicas do leite em um rebanho bubalino no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Instituto de Laticínios Candido Tostes**, v.56, n.5, p.16-19, 2001.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos.**Curitiba: Champagnat, 2011.

EMBRAPA, **Fórum Da Américas: Leite E Derivados Debate A Importância Do Leite Na Alimentação Humana**, 2010. Disponível em:<<http://www.cienciadoleite.com.br/?action=2&n=272> > Acesso em: 15 dez., 2016.

EMBRAPA, **Produção brasileira de maracujá em 2013**, disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355135/1529009/Maracuja_Brasil_2013.pdf/f5d12c66-0a38-4ee2-9777-58d7efec84b3> Acesso em: 18 dez., 2016.

FARIA, C. P.; BENEDET, H. D.; GUERROUE, J. L. Parâmetros de produção de leite de búfala fermentado por *Lactobacillus casei*. **Semina: Ciênc. Agrárias**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 407-474, 2006.

FARINA, M. M. Q. et al. Private and public milk standards in Argentina and Brazil. **Food Policy**, São Paulo, v. 20 n. 30, p. 302-315, 2005.

FERNANDES, S. A. A. et al. Total Fatty Acids in Murrah Buffaloes Milk on Commercial Farms in Brazil. **Italian Journal Animal Science**, v. 6, n. 2, p. 1063-1066, 2007.

FERREIRA, R.C. **Avaliação das características físico-químicas e microbiológicas do pólen *Melipona scutellaris* Latreille submetido a diferentes processos de desidratação.** 2012.105 f. Dissertação. Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

FIGUEIREDO, E. L. et al. Caracterização físico-Química e microbiológica do leite de Búfala in natura produzido no estado do Pará. **Rev Bras Tecn Agroindustrial**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Campus Ponta Grossa, Paraná, Brasil. v.04, n.01, p. 19-28, 2010.

GLOBO. **Pecuaristas de Campo Maior investem cada vez mais na criação de búfalos**. Disponível em: < <http://g1.globo.com/pi/piaui/noticia/2015/07/pecuaristas-de-campo-maior-investem-cada-vez-mais-na-criacao-de-bufalos.html>> Acesso em: 15 dez., 2016.

GULARTE, M. A. **Manual de Análise Sensorial de Alimentos**. Universidade Federal de Pelotas, 2002.

HAN, X. et al. Chemical composition of water buffalo milk and its low- fat symbiotic yourt development. **Functional Food in Health and Disease**, São Paulo, v.4, n.2, p. 86-106, 2012.

HERVATIN, H. L. **Avaliação Microbiológica e Físico-Química do Pólen Apícola in natura e Desidratado sobre Diferentes Temperaturas**. 2009. 99 f. Dissertação. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

IBGE 2013. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **Produção da Pecuária Municipal**. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2013/default.shtm>> Acesso em: 18 Dez., 2016.

JORGE, A.M. et al. **Produção de búfalas de leite**. Botucatu: FEPAF, 2011. 181p.

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

KOBORI, C. N.; JORGE, N. Caracterização dos óleos de algumas sementes de frutas como aproveitamento de resíduos industriais. **Cien Agrotec.**, São Paulo, v. 29, n. 32, p. 1008–1014, 2005.

KORNACKI; J. L.; JOHNSON, J. L. **Enterobacteriaceae, coliforms, Escherichia coli as quality and safety indicators**. In: Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4 ed. Washington: American Public Association of Health. p. 69 – 82, 2001.

LIMA FILHO, D. O. et al. Alimentos funcionais: Construção de conceitos e disponibilidade de lácteos nos supermercados de Campo Grande, Estado do Mato Grosso do Sul, 2004. Informações Econômicas, **Instituto de Economia Agrícola**. São Paulo, v. 35, n. 11, p. 520-524, 2005.

LOURES, M. M. R. et al. Análise descritiva por ordenação na caracterização sensorial de iogurte diet sabor morango enriquecido com concentrado protéico do soro. **Seminário: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 3, p. 661- 668, 2010.

LORENTE, M. G. et al. Sensory attributes and antioxidant capacity of spanish honeys. **Journal of Sensory Studies**, v.23, n. 4, p. 293-302, 2008.

MATSUMOTO, A. Y. et al. Contaminação por coliformes fecais em queijos prontos para o consumo. **Saúde em Foco**, UNISEPE, São Paulo, v. 10, n. 8, p. 1 – 9, 2016.

MARCHINI, L. C.; REIS, V.D.A.; MORETI, A.C.C.C. Composição físico-química de amostras de pólen coletado por abelhas africanizadas *Apis mellífera* (Hymenoptera: Apidae) em Piracicaba, estado de São Paulo. **Ciência Rural**. v. 36, n. 3, p. 949-953, 2006.

MARTINS, M. C. T. **Pólen apícola brasileiro**: valor nutritivo e funcional, qualidade e contaminantes inorgânicos. 2010. 236f. Tese. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

MENEZES, J. D. S. **Compostos bioativos do pólen apícola**. 2009. 99 f. Dissertação. Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

MODRO, A. F. H. et al. Analysis of pollen load based on color, physicochemical composition and botanical source. **Annals of the Brazilian Academy of Sciences**, v. 2, n.81, p.281-285, 2009.

MUNIZ LC, MADRUGA SW, ARAÚJO CL. Consumo de leite e derivados entre adultos e idosos no Sul do Brasil: um estudo de base populacional. **Ciênc Saúde Coletiva**, Pelotas, vol.18, n.12, p. 1- 8, 2013.

NIELSEN. **Informações de mercado, 2011**. Disponível em: <<http://br.nielsen.com>> Acesso em: 15 dez., 2016.

NERES, L. S. et al. Iogurte de leite de búfala saborizado com manga (*Mangifera indica* L.): aceitação sensorial e custo de produção. **Agroecossistemas**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 79-84, 2012.

NETO, J.P.M.L. **Queijos aspectos tecnológicos**. Juiz de Fora: Editora Master Graf. 2013. 270p.

NEVES, C. H. **Gestão de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação de novos produtos lácteos**. 2010. 78 f. Tese. Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerias, 2010.

PACHECO-PALENCIA, L. A. et al. Absorption and biological activity of phytochemical rich extracts from açai (*Euterpe oleracea*) pulp and oil in vitro. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 4, n. 56, p.3593-3600, 2008.

OLIVEIRA, R. L. **Ácidos graxos de cadeia longa (CLA) no leite e seus benefícios para o consumo**. In: Congresso Nacional de Zootecnia, 14, p. 1- 9. Brasília, 2004.

OLIVEIRA, L.R., et al. Composição química e perfil de ácidos graxos do leite de mussarela de búfalas alimentadas com diferentes fontes de lipídeos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, São Paulo, v.61, n.3, p.736-744, 2009.

PATÍÑO, E. M. et al. **Produção de Búfalas de Leite. Botucatu**. FEPAF, p. 79-108, 2011a.

PINTO, A.T. et al. Uso de ozônio no controle de fungos em sala de maturação de queijos. **Acta Scientiae Veterinariae**, São Paulo, V. 35, n. 3, p. 333-337, 2007.

PEIXOTO, D.; WECKWERH, P. H.; SIMIONATO, E. M. R. S. Avaliação da qualidade microbiológica de produtos de confeitaria comercializados na cidade de Ribeirão Preto/SP. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.20, n.4, p.611-615, 2009.

PIGNATA, M. C. A. et al. Estudo comparativo da composição química, ácidos graxos e colesterol de leites de búfala e de vaca. **Revista caatinga**. Mossoró, v. 4, n. 27, p. 223-233, 2014.

PINTO, F. A; CAMPOS, C. N; BARRETO, L. M. R. C. Perfil físico-químico do pólen apícola produzido em Taubaté, Vale do Paraíba, sudeste do Brasil. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v.20, n.1-2, p. 1-6, 2012.

PRUDENCIO, I. D. **Propriedades físicas de queijo *Petit Suisse* elaborado com retentado de soro de queijo e estabilidade de antocianinas e betalainas adicionadas**. 2006. 87 f. Dissertação. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

PRUDENCIO, I. D. et al. Petit suisse manufactured with cheese whey retentate and application of betalains and anthocyanins. **LTW- Food Science and Technology**, São Paulo, v. 41, n. 5, p. 905 – 910, 2008.

QUINTINO, S. S. Avaliação comparativa de iogurte produzido a partir da polpa natural de maracujá (*passiflora edulis sims f. flavicarpa deg.*) e suco artificial. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.14; p. 1830-1842, 2012.

RANGEL, N.H.A., et al. Influência do Estádio de lactação sobre a composição do leite de búfalas. **Acta Vet. Brasilica**, São Paulo, v.5, n.3, p.306-310, 2011.

RIKCI, G.D.; DOMINGUES, P.F. O leite de búfala. **Rev. De Educação continuada em medicina veterinária e zootecnia do CRMV/SP**. São Paulo, v.10, n.1, p. 14-19, 2012.

ROCHA, C.A.L. **Qualidade do leite de búfala e desenvolvimento de bebida láctea com diferentes níveis de iogurte e soro de queijo**. 2008. 82 f. Tese. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Bahia, 2008.

RODRIGUES, A. E. Produtos apícolas: Avanços na produção e comercialização. Congresso Nacional de Zootecnia, Paraíba: Centro de Ciências Agrárias/UFPB, 2006. **Anais...** p. 1- 10. Paraíba: Universidade federal da Paraíba, 2006.

RODRIGUES, F. et al. **Produção de pólen por abelhas melíferas (*Apis mellifera*) em área de cultivo de manga (*Mangifera indica* L.) no projeto irrigado de Maniçoba, Juazeiro-BA.** in: Congresso Nordeste de Produção Animal. Fortaleza: UEVA/GEC/SNPA/EMBRAPA, 2013, p.1-3.

ROSA, L. T. **Queijo *petit suisse* a base de soro de queijo e sem lactose.** 22 f. Artigo apresentado ao programa de estágio do Centro Universitário (Univates) do curso Técnico em Química. Lajeado, 2015.

ROSATI, A.; VAN VLECK, L.D. Estimation of genetic parameters for milk, fat, protein and mozzarella cheese production in the italian river buffalo population. **Livest. Prod. Sci.**, São Paulo, v.74, n.2, p.185-190, 2002.

SANTA ROSA, R.M.S. **logurte de leite de búfala adicionado de polpa de frutas da Amazônia: parâmetros de qualidade.** 2011. 86 f. Tese. Universidade Federal Fluminense, 2011.

SERAFINI, L. F. **Atividade antioxidante dos extratos de manjerona e pólen apícola: efeitos na qualidade de hambúrguer.** 2013. 90 f. Dissertação. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2013.

SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. DERAL – Departamento de Economia Rural. **Cultura Análise da Conjuntura Agropecuária.** Leite. 2012/2013.

SILVA, M. S. T.; et al. **Programa de incentivo a criação de búfalos por pequenos produtores – PRONAF.** Pará, 2003.

SILVA, A. S. et al. Study of the Cu, Mn, Pb and Zn dynamics in soil, plants and bee pollen from the region of Teresina (PI), Brazil. **Annals of the Brazilian Academy of Sciences**, v. 84, n. 4, p. 881-889, 2012.

SOUZA, R. C. S. et al. Valor nutricional do mel e pólen de abelhas sem ferrão da região amazônica. **ACTA Amazônica**, v.34 n. 2, p. 333-336, 2010.

STATISTICAL ANALYSIS SISTEM. SAS. **System for linear models.** Cary: SAS Institutte. 211p, 1997.

SCHULTE, F. et al. Chemical Characterization and Classification of Pollen. **Analytical Chemistry**, v.80, n.24, p. 120 – 125, 2008.

TEIXEIRA, L.V. et al. Leite de Búfala na Indústria de Produtos Lácteos. **Rev. Bras. Reprod. Anim.** Belo Horizonte, v.29, n.2, p.96-100, 2005.

THAMER, K. G.; PENNA, A. L. B. Caracterização de bebidas láteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebióticos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 589-595, 2006.

THOMASI, T. M. **Verificação dos parâmetros físico-químicos em amostras de pólen apícola**. 2010. 55 f. Monografia. Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, Criciúma, 2010.

TONHATI, H., et al. Parâmetros genéticos para a produção de leite, gordura e proteína em bubalinos. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.29, n.6, p.1320-1325, Suplemento1, 2000.

UCHOA, A. M. A. et al. Parâmetros Físico-Químicos, Teor de Fibra Bruta e Alimentar de Pós Alimentícios Obtidos de Resíduos de Frutas Tropicais. **Segurança Alimentar e Nutricional**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 58-65, 2008.

US Department of Agriculture (USDA) and US Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans, 2011. 7th Edition, Washington, DC: U.S. Government Printing Office.

VENTURINI FILHO, W. G. **Bebidas não alcoólicas**. 1ª. ed. São Paulo: Editora Blucher, v.2, p. 303-314, 2010.

VERRUMA-BERNARDI, M. R. et al. Perfil sensorial e preferência do iogurte de leite de búfala. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 24, n. 2, p. 443-456, 2006.

VIEIRA, R. G. et al. Acceptability and sensory preference of cheese curds elaborated with female buffalo, goat and cow milk. **Revista do Instituto da Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 363, n. 63, p. 12-16, 2011.

VIEIRA, A. H. **Elaboração e estabilidade de queijo minas frescal de leite de búfala concentrado por ultrafiltração e com reduzido teor de sódio**. 2014. 75 f. Dissertação. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2014.

ZERAIK, M. L. et al. Maracujá: um alimento funcional? **Revista Brasileira de Farmacognosia**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 459-471, 2010.

**ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)
(Resolução CNS 466/2012)**

Eu, _____, CPF: _____, estou sendo convidado a participar de um estudo denominado **“ELABORAÇÃO, AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE QUEIJO PETIT SUISSE À BASE D LEITE DE LEITE DE VACA E LEITE DE BÚFALA ENRIQUECIDO COM PÓLEN APÍCOLA** cujos objetivos são: Elaborar e avaliar a aceitação de queijo *petit suisse* à base de leite de vaca e leite de búfala enriquecido com pólen apícola.

A minha participação no referido estudo será de comparecer uma vez, onde fui solicitado a avaliar o quanto “gostei ou desgostei” das amostras de queijo *petit suisse* fornecidas durante a sessão de avaliação previamente agendada no Laboratório de Análise Sensorial do IFPI Campus Teresina Central.

Recebi esclarecimentos que a ingestão desse produto pode promover reações indesejáveis à minha saúde caso eu apresente restrições a algum dos ingredientes (leite, lactose e pólen apícola) utilizados nesta pesquisa.

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo.

Também fui informado de que pode haver recusa a participação no estudo, bem como pode ser retirado o consentimento a qualquer momento, sem justificativa.

Entendo que poderei, a qualquer momento, entrar em contato com a pesquisadora responsável (Quezia Da Silva Osório Lima) pelo cel. (86) 98824-6042, caso haja algum efeito inesperado que possa prejudicar meu estado de saúde física e/ou mental.

É garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Desta forma, sem ter sido submetido a qualquer tipo de pressão ou coação, concordo voluntariamente e expresso meu total consentimento em participar do projeto.

Teresina, _____ de _____ de 2017.

Assinatura do participante: _____

RG/CPF: _____

Lidiana de Siqueira Nunes Ramos
RG: 156362 e CPF: 75517299-4

Quezia da Silva Osório Lima
RG: 2293079 e CPF: 999722473-68

ANEXO B - FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO SENSORIAL DE QUEIJO *PETIT SUISSE* À BASE DE LEITE DE VACA E LEITE DE BÚFALA ENRIQUECIDO COM PÓLEN APÍCOLA

Nome: _____ Data: _____

Sexo: () M () F

Idade: _____

Instruções para o teste:

Você está recebendo 02 amostras codificadas de queijo *petit suisse* à base de leite de vaca e leite de búfala enriquecido com pólen apícola. Avalie cada amostra e utilize a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou de cada amostra em relação à aparência, odor, sabor, textura, e aspecto geral.

CÓDIGO DA AMOSTRA	COR	AROMA	SABOR	TEXTURA	ACEITAÇÃO GLOBAL

9	Gostei MUITÍSSIMO
8	Gostei Muito
7	Gostei Moderadamente
6	Gostei Ligeiramente
5	Nem gostei, Nem desgostei
4	Desgostei Ligeiramente
3	Desgostei Moderadamente
2	Desgostei Muito
1	Desgostei MUITÍSSIMO

COMENTÁRIOS: _____

Agora indique, utilizando a escala abaixo, a sua atitude de compra em relação às amostras:

5	Certamente compraria
4	Provavelmente compraria
3	Tenho dúvidas se compraria
2	Provavelmente não compraria
1	Certamente não compraria

CÓDIGO DA AMOSTRA	NOTA DE INTENÇÃO DE COMPRA

COMENTÁRIOS: _____

Por favor, ordene as amostras de acordo com sua preferência, colocando em primeiro lugar a que você mais gostou, e por último a que menos gostou:

Mais gostou

Menos gostou