



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

CAROLINE SILVA ROCHA

SORVETE À BASE DE LEITE DE BÚFALA SABORIZADO COM MARACUJÁ E
ENRIQUECIDO COM MEL DE ABELHA (*Apis mellifera* L.)

TERESINA, PI

2016

CAROLINE SILVA ROCHA

SORVETE À BASE DE LEITE DE BÚFALA SABORIZADO COM MARACUJÁ E
ENRIQUECIDO COM MEL DE ABELHA (*Apis mellifera* L.)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como exigência parcial para obtenção do diploma
do Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto
Federal de Ciência e Tecnologia do Piauí. Campus
Teresina Central.

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

TERESINA, PI

2016

FICHA CATALOGRÁFICA

Sistema de Bibliotecas

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

R672s Rocha, Caroline Silva Rocha
Sorvete à Base de Leite de Búfala Saborizado com Maracujá e Enriquecido com Mel de Abelha (*Apis mellifera* L.) / Caroline Silva Rocha Rocha - 2016.
54 p. : il. p&b.

Trabalho de conclusão de curso (Tecnologia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, Tecnologia de Alimentos, 2016.

Orientadora : Profa Dra. Lidiana de Siqueira Nunes Ramos.

1. Alimento Funcional. 2. Gelado comestível. 3. Maracujá. I.Título.

CDD 664

CAROLINE SILVA ROCHA

SORVETE À BASE DE LEITE DE BÚFALA SABORIZADO COM MARACUJÁ E
ENRIQUECIDO COM MEL DE ABELHA (*Apis mellífera* L.)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. Campus Teresina Central.

Aprovada em: 02/12/2016.

BANCA EXAMINADORA

Assinada no original

Prof^a. Dr^a. Lidiana de Siqueira Nunes Ramos (Orientadora)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI

Assinada no original

Prof. PhD. Maria Marlúcia Gomes Pereira
Universidade Federal do Piauí - UFPI

Assinada no original

Prof. MSc. Poliana Brito de Sousa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar a força necessária para enfrentar os momentos difíceis, e superar os desafios ao longo da vida.

À minha família, pelo carinho e incentivo, ajudando todas as vezes que precisei. Às minhas professoras Lidiana e Rosana, pelo tempo e paciência dedicados para a realização deste trabalho.

Aos meus colegas de curso Aline, Jonny e Rosa, pelo apoio constante, e pela ajuda sem medidas. A todos os meus queridos colegas, que ajudaram de alguma maneira neste trabalho, e tornaram possível sua realização.

Agradeço à Deus por sempre me mostrar que depois da tempestade vem a calmaria, e que depois da dificuldade vem a recompensa. Aos meus pais, pelo apoio incondicional.

A todos os professores do curso, por dividir seu conhecimento ao longo das disciplinas, contribuindo direta ou indiretamente para a realização deste trabalho de conclusão.

A professora orientadora Lidiana, pela dedicação e energia constantes, incentivando e orientando em cada etapa, e pela atenção e horas dedicadas a este trabalho.

Agradeço à Deus por mostrar o caminho nas horas difíceis, quando tudo parecia dar errado, e pela esperança de um amanhã melhor.

Aos colegas do NUEPPA, Aline e Humberto, que ajudaram em uma etapa importante deste trabalho, e a professora Marlúcia pela parceria e apoio.

Aos técnicos dos laboratórios de alimentos Manuel e Poliana, que apoiaram e orientaram em etapas práticas deste trabalho.

Aos colegas Aline e Jonny pelas horas de convivência, que renderam bons momentos e tornaram o cansaço muitas vezes suportável e até prazeroso, durante a execução deste projeto.

Agradeço à minha mãe Maria do Socorro, responsável por tudo que eu sou, a quem palavras nem ações são suficientes para agradecer.

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram na realização deste trabalho, colegas, professores, amigos e família. Muito obrigada!

*"Don't worry about a thing,
'Cause every little thing
Gonna be all right"*
(Robert Nesta Marley)

RESUMO

O leite de búfala apresenta características que viabilizam sua utilização para a produção de derivados, como seu alto teor de gordura e boa quantidade de proteína, que proporciona maior rendimento em relação ao leite de vaca. Entre os derivados do leite temos o sorvete, que saborizado com maracujá e enriquecido com mel agrega boas propriedades nutricionais e tem potencial para expandir a cadeia do leite de búfalas e mel no estado do Piauí. Objetivou-se com presente trabalho o desenvolvimento de sorvetes à base de leite de búfala adicionados de diferentes concentrações de mel de abelha (0%, 4%, 8%, 12% e 16%) e saborizado com maracujá, avaliar suas condições sanitárias por meio de análise microbiológica, identificar a qualidade físico-química e verificar sua aceitação sensorial e intenção de compra. A adição de mel no sorvete promoveu mudanças na umidade, aumentando seu teor, e em açúcares totais, promovendo sua diminuição à medida que o mel foi adicionado. Dentre as formulações, a formulação T0 (0% mel) obteve as maiores médias nos atributos cor, aroma, sabor, textura, aceitação global e intenção de compra. As formulações com 4% e 8% de mel (T1 e T2) dos sorvetes à base de leite de búfala saborizados com maracujá foram tão bem aceitas quanto a formulação T0 (0% de mel), entretanto o teste de intenção de compra mostrou que os julgadores tiveram dúvidas se comprariam os produtos elaborados. Novos testes sensoriais devem ser realizados para verificar uma porcentagem de açúcar/mel que satisfaça a maioria dos consumidores, de modo a melhorar ainda mais a aceitação do sorvete à base de leite de búfala enriquecido com mel.

Palavras-chave: Alimento funcional. Gelado comestível. Maracujá.

ABSTRACT

The buffalo milk has characteristics that make it possible to use it for the production of derivatives, such as its high fat content and good amount of protein, which provides higher yield in relation to cow's milk. Among the milk derivatives we have the ice cream, which is flavored with passion fruit and enriched with honey, has good nutritional properties and has the potential to expand the milk chain of buffaloes and honey in the state of Piauí. The objective of this work was the development of ice cream based on buffalo milk added with different concentrations of honey (0%, 4%, 8%, 12% and 16%) and flavored with passion fruit, to evaluate their health conditions by Means of microbiological analysis, to identify the physical-chemical quality and verify their sensory acceptance and purchase intention. The addition of honey in ice cream promoted changes in moisture, increasing its content and overall sugars, promoting its decrease as honey was added. Among the formulations, the formulation T0 (0% honey) obtained the highest averages in the attributes color, aroma, flavor, texture, global acceptance and purchase intention. The formulations with 4% and 8% of honey (T1 and T2) of buffalo milk sorbet flavored with passion fruit were as well accepted as the T0 formulation (0% honey), however the intention of purchase test showed that The judges doubted whether they would buy the processed products. New sensorial tests should be carried out to verify a percentage of sugar / honey that satisfies the majority of consumers in order to further improve the acceptance of ice cream based on honey-enriched buffalo milk.

Keywords: Functional food. Edible ice cream. Passion fruit.

LISTA DE FIGURAS

	Pg
Figura 1- Fluxograma de processamento do sorvete à base de leite de búfala saborizado com maracujá e enriquecido com diferentes concentrações de mel de abelha	25

LISTA DE TABELAS

		Pg
Tabela 1	Formulações dos sorvetes à base de leite de búfala saborizados com maracujá e enriquecidos com diferentes concentrações de mel de abelha	24
Tabela 2	Parâmetros físico-químicos do leite de búfala utilizado no processamento das diferentes formulações dos sorvetes	28
Tabela 3	Parâmetros físico-químicos do mel de abelha utilizado no processamento das diferentes formulações dos sorvetes	31
Tabela 4	Caracterização físico-química das diferentes formulações dos sorvetes à base de leite de búfala saborizados com maracujá e enriquecidos com diferentes concentrações de mel de abelha	33
Tabela 5	Parâmetros microbiológicos das diferentes formulações dos sorvetes à base de leite de búfala saborizados com maracujá e enriquecidos com diferentes concentrações de mel de abelha	35
Tabela 6	Análise sensorial e de intenção de compra dos sorvetes à base de leite de búfala saborizados com maracujá e enriquecidos com diferentes concentrações mel de abelha	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCB	Associação Brasileira de Criadores de Búfalos
ABIS	Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BPF	Boas Práticas de Fabricação
CONAP	Cooperativa Nacional de Apicultura
CPT	Centro de Produções Técnicas
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IAL	Instituto Adolfo Lutz
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
LTPOA	Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal
NUEPPA	Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos
TACO	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFPI	Universidade Federal do Piauí

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1 Geral	14
2.2 Específicos	14
3. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 Considerações Gerais sobre o Leite de Búfala	15
3.2 Mel	16
3.3 Maracujá	18
3.4 Definição e Componentes Básicos do Sorvete	19
3.5 Considerações Gerais sobre o Sorvete	20
4. MATERIAL E MÉTODOS	22
4.1 Aquisição dos Ingredientes	22
4.2 Processamento da Polpa de Maracujá	22
4.3 Controle de Qualidade do Leite de Búfala e do Mel	22
4.4 Processamento dos Sorvetes	23
4.5 Análises dos Sorvetes Elaborados	25
4.5.1 Análises físico-químicas	25
4.5.2 Análises microbiológicas	25
4.5.3 Análise sensorial	26
4.5.4 Análise Estatística	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1 Parâmetros Físico-Químicos do Leite de Búfala	28
5.2 Parâmetros Físico-Químicos do Mel de Abelha (<i>Apis mellifera</i> L.)	30
5.3 Parâmetros Físico-Químicos dos Sorvetes	32
5.4 Parâmetros Microbiológicos dos Sorvetes	35
5.5 Parâmetros Sensoriais dos Sorvetes	36
6. CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
ANEXO A	
ANEXO B	

1 INTRODUÇÃO

O leite de búfala apresenta características que viabilizam sua utilização para a produção de derivados lácteos, como o alto nível de gordura dessa matéria-prima, o que favorece o aumento do rendimento na fabricação de derivados como sorvetes, queijos e manteigas (FIGUEIREDO et al., 2010). De acordo com Ricci e Domingues (2012), o leite de búfala apresenta maior valor nutritivo e rendimento industrial quando comparado ao leite de vaca. A gordura presente nesse leite é o constituinte de maior valor econômico, sendo utilizada na produção de derivados lácteos. Essas características destacam o leite de búfala como uma possível matéria-prima a ser explorada no estado do Piauí, visto que se mostra muito vantajosa na produção de derivados.

Os produtos fabricados com leite de búfala apresentam qualidade sensorial e nutricional satisfatórias. Podemos destacar o seu maior teor de cálcio e vitamina A, além da textura macia e palatabilidade suave, quando comparado aos outros leites.

O estado do Piauí encontra-se inserido como o terceiro maior produtor de mel da região Nordeste do Brasil (IBGE, 2013a), o que aumenta nosso interesse e responsabilidade como pesquisadores em contribuir na sua inserção como matéria-prima na elaboração de novos produtos lácteos. A adição de mel em produtos lácteos proporciona um aumento no teor de minerais, como ferro e fósforo, de acordo com Moreira et al. (2014), tornando os produtos atrativos para consumidores com deficiência de minerais em sua dieta, além do mel ser um ingrediente acessível para a indústria de laticínios do estado do Piauí. Silva et al. (2006) também destacaram que alguns fatores contribuem para a incorporação de mel de abelha em produtos alimentícios, como suas propriedades antioxidantes, atividade antimicrobiana, além de ser uma boa fonte de energia.

O maracujá é uma planta de clima tropical com ampla distribuição geográfica. A cultura do maracujá está em franca expansão tanto para a produção de frutas para consumo "in natura" como para a produção de suco (EMBRAPA, 2015). A disponibilidade desse fruto em nosso país abre caminhos para o aumento da gama de produtos que levam maracujá em sua composição, como por exemplo, os derivados lácteos, aumentando assim o valor nutricional do produto final e valorizando o fruto. Só no Piauí foram produzidas 486 toneladas de maracujá em 2013, mostrando que o estado possui potencial para a utilização desta fruta em

produtos alimentícios.

Os sorvetes saborizados possuem maior aceitação por parte dos consumidores, ainda quando adicionados e/ou enriquecidos com ingredientes que intensifiquem o sabor desses produtos, além de melhorar as potencialidades nutricionais, características que estão sendo cada vez mais procuradas pelos consumidores e pesquisadores. Segundo Moraes (2006), um dos fatores que têm contribuído para o desenvolvimento de alimentos com alegações funcionais é o aumento da exigência dos consumidores, que desejam melhorar a qualidade de suas vidas, optando por hábitos de vida mais saudáveis.

O sorvete é um produto bastante disseminado entre a população brasileira, por possuir característica refrescante, saborosa e nutritiva que atrai o público de todas as idades. O mercado de sorvetes encontra-se em plena expansão no país, e o estado do Piauí possui um clima propício para o consumo do mesmo. Segundo a ABIS (2015a), o consumo per capita no país, cresceu bastante, tendo subido de 3,82 litros em 2003 para 6,21 litros no ano passado.

Investimentos de pesquisa na elaboração de sorvete à base de leite de búfala adicionado de diferentes concentrações de mel de abelha e saborizado com maracujá podem gerar lucros à indústria sorveteira brasileira e piauiense, pois possui potencial de agregar boas propriedades nutricionais do leite de búfala ao produto, associado às propriedades de alegação funcional do mel e do maracujá tão procuradas pelo consumidor.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Desenvolver sorvetes à base de leite de búfala adicionado de diferentes concentrações de mel de abelha (*Apis mellifera L.*) e saborizado com maracujá.

2.2 Específicos

- Realizar as análises de controle de qualidade do leite de búfala e mel utilizado no experimento;
- Elaborar sorvetes à base de leite de búfala enriquecidos com cinco diferentes concentrações de mel de abelha e saborizados com maracujá;
- Analisar as condições sanitárias das diferentes formulações por meio de análises microbiológicas;
- Identificar a qualidade físico-química dos sorvetes elaborados;
- Verificar a aceitação sensorial e intenção de compra dos sorvetes elaborados.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Considerações Gerais Sobre o Leite de Búfala

O efetivo de bubalinos no Brasil abre novos horizontes para o aproveitamento das suas matérias-primas, a exemplo do leite, para consumo direto e elaboração de produtos lácteos, visto que a bubalinocultura têm tido excelente crescimento a cada ano no país. O efetivo brasileiro de bubalinos foi de 1,332 milhão de cabeças em 2013. Tal número indica aumento de 5,6% no comparativo com 2012, cujo efetivo foi de 1,261 milhão de cabeças. A cada ano o efetivo de bubalinos aumenta em relação ao ano anterior, indicando crescimento constante nos rebanhos brasileiros (IBGE, 2013a; IBGE, 2012).

Segundo a Associação Brasileira de Criadores de Búfalos (ABCB, 2015), a industrialização do leite de búfala no Brasil é uma realidade. Diversos laticínios montados por produtores de búfalos já vêm elaborando vários derivados do leite, que entre outras características apresenta baixo teor de colesterol e elevado teor de vitaminas e proteínas, gerando produtos reconhecidos por sua alta qualidade e sabor especial.

O estado do Piauí apresentou um efetivo de bubalinos de 671 cabeças em 2012, passando para 877 em 2013. O estado do Maranhão, localizado a oeste do Piauí, apresentou um efetivo de 80.672 cabeças, quarto maior efetivo do Brasil em 2013, o que expõe o grande potencial pecuário de um estado limítrofe ao estado do Piauí (IBGE, 2013a).

O leite de búfala possui 4% de proteína, 8% de lipídios 4,9% de lactose, 82% de água e 214mg de colesterol, enquanto o leite de bovino possui menor teor de proteína e lipídios (ambos em torno de 3,5%), menor teor de lactose (com 4,7%), maior teor de água (87,8%) e maior teor de colesterol total, com 319mg (ABCB, 2015). Por apresentar um alto teor de sólidos totais, o leite de búfala tem impacto direto no rendimento de derivados, e mostra a qualidade desse leite, que, assim como o leite bovino, possui grande potencial para a elaboração de derivados.

Segundo Tonhati et al. (2005), o leite de búfala é rico em proteína, constituinte muito importante para o bom rendimento dos produtos lácteos. Para Chinellato et al. (2011), o leite de búfala apresenta maiores concentrações de gordura, proteínas, extrato seco total e alguns minerais em relação ao leite bovino.

Por esse motivo, a utilização desse alimento na produção de derivados é vantajosa, considerando o fato de que a sua composição peculiar possibilita um alto rendimento industrial.

Chinelate (2008) obteve boa aceitação sensorial ao desenvolver sorvete à base de leite de búfala adicionado de ingredientes que aumentaram a quantidade de fibras do produto, mostrando que essa matéria-prima tem potencial para ser trabalhada na produção de derivados e pode ser enriquecida a partir da adição de ingredientes que agregam valor nutricional.

Monteiro et al. (2015) também obtiveram aceitação satisfatória em sorvete de iogurte à base de leite de búfala enriquecido com polpa de açaí, cujo enriquecimento resultou em um derivado com características sensoriais satisfatórias e de alto valor agregado, além de inovar a cadeia produtiva de leite.

Os produtos bubalinos (leite e derivados) apresentam qualidades nutricionais favoráveis à saúde humana, necessitando apenas de estratégias de marketing e divulgação para que se tornem mais conhecidos e valorizados, necessitando ainda da inserção de tecnologias de produção animal na criação desta espécie (SILVA; JUNIOR, 2014).

3.2 Mel

O mel é o alimento produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções das plantas, que as abelhas recolhem, transformam e combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia (BRASIL, 2000).

Dados do IBGE (2013a) apontam que a produção de mel de abelha no Brasil foi de 35,365 mil toneladas em 2013. Relativamente ao ano de 2012, houve aumento de 4,2%, enquanto no valor da produção a variação foi de 9,5%, reflexo também do aumento de preço pago ao produtor observado no período (de R\$ 7,08/kg para R\$ 7,44/kg). O estado do Piauí teve uma produção de 1,267 toneladas de mel, ocupando o oitavo lugar no Ranking brasileiro de produção.

No estado do Piauí, temos municípios com grande potencial de produção de mel. Segundo dados do IBGE (2013c), o município de Picos teve uma produção de 170.764 kg, ocupando o primeiro lugar entre os municípios do estado na produção de mel. Os municípios de Piracuruca e Campo Grande do Piauí, tiveram produções

de 106.628 kg e 93.745 kg, respectivamente. Esses dados reforçam o potencial de produção do estado, favorecendo assim, o emprego dessa matéria-prima, que agrega valor econômico e nutricional ao produto final, o sorvete saborizado e adicionado de mel.

Silva et al. (2006), afirmaram que o mel é um produto utilizado em todo o mundo, não só pela sua propriedade adoçante, mas também como promotor de saúde. Alguns fatores têm contribuído com a incorporação do mel de abelha em vários produtos alimentícios, como sua atividade antimicrobiana, propriedades antioxidantes e prebióticas, poder edulcorante, além de ser uma boa fonte de energia.

Segundo Venturini; Sarcinelli; Silva, (2007), o mel é um alimento completo e nutritivo, que deve ser consumido com frequência. É de fácil digestão, e importante para o corpo humano, possuindo em sua composição, vitaminas, minerais, aminoácidos, substâncias bactericidas e aromáticas.

O mel é composto de 80 a 90% de carboidratos, pequenas quantidades de enzimas, aminoácidos, minerais, vitaminas e polifenóis. Alguns estudos demonstram que o mel possui propriedades antimicrobianas, antivirais, antiparasitária, anti-inflamatória, antioxidante e anticarcinogênica (CASTRO, 2013).

Segundo TACO (2011), o mel de abelha é composto por 15,8% de umidade, 84,0g/100g de carboidratos, 0,1g/100g de cinzas. Pode-se constatar que o mel é composto em maior parte por açúcares, o que justifica seu poder edulcorante e possibilita sua utilização em substituição total ou parcial do açúcar, fato que também foi constatado por Venturini; Sarcinelli; Silva, (2007), que afirmou em seu trabalho que o mel pode ser utilizado em substituição ao açúcar, com a vantagem de ser um produto totalmente natural.

A composição do mel também traz, de acordo com TACO (2011) minerais e vitaminas, como 10mg de cálcio, 6mg de magnésio, 0,38mg de manganês, 4mg de fósforo, 0,3mg de ferro, 99mg de potássio, 0,11mg de tiamina e 0,7mg de vitamina C. Além do poder edulcorante, o mel traz nutrientes importantes para o corpo humano, o que reforça as vantagens de utilizar o mel na preparação de produtos alimentícios.

Bertoldi et al. (2007), em trabalho de caracterização sensorial com amostras de mel de abelha (*Apis mellifera* L.), constataram que o resultado de aprovação dos provadores quanto ao sabor e impressão geral das amostras avaliadas foram

favoráveis, o que demonstra ser este um produto de alta aceitação tanto nos mercado nacional quanto no internacional.

De Paula et al. (2010), trabalhou com adição de mel em substituição gradativa ao açúcar em seu trabalho de elaboração de sorvete sabor morango, e constatou que o mel influenciou (significativamente) de forma positiva nas características físico-químicas de suas formulações.

3.3 Maracujá

A produção de maracujá no Brasil foi de 838.244 toneladas, sendo que o estado do Piauí produziu 486 toneladas em 2013, e o município de Guadalupe foi o maior produtor do estado, com 306 toneladas; o segundo maior produtor do estado foi Teresina, com 60 toneladas de produção (IBGE, 2013b; IBGE, 2013d).

O suco de maracujá é o terceiro mais produzido no Brasil, atrás do suco de laranja e de caju. Nas décadas de 1980 e 1990 houve um rápido crescimento na produção da fruta, e nos mercados de suco e in natura (CPT, 2016).

Pita (2012), encontrou 26,30 mg de ácido ascórbico no maracujá amarelo, valor considerável, evidenciando nesse fruto também a vantagem da disponibilidade de vitamina C, que é um antioxidante que protege contra o envelhecimento precoce, entre outros benefícios.

De acordo com TACO (2011), a polpa de maracujá é composta por 5mg de cálcio, 10mg de magnésio, 0,07mg de manganês, 15mg de fósforo, 0,3mg de ferro, 8mg de sódio, 228mg de potássio, 0,2mg de zinco e 7,3mg de vitamina C. Esses dados mostram que o maracujá é composto de alguns minerais e boa quantidade de vitamina C, e traz nutrientes importantes para o corpo humano.

Em avaliação sensorial de sorvetes à base de leite de cabra com sabor de frutas tropicais (bacuri, cajá e maracujá), o sabor preferido pelo painel sensorial foi o maracujá, ressaltando a boa aceitação do fruto quando utilizado como saborizante em produtos lácteos (MACEDO et al., 2014).

Lins et al. (2015) elaboraram iogurte enriquecido com polpa de maracujá adoçado com mel e obtiveram boa aceitabilidade dos tratamentos por parte do painel sensorial, ressaltando a viabilidade tanto do maracujá quanto do mel na produção do derivado lácteo iogurte.

3.4 Definição e Componentes Básicos do Sorvete

Sorvetes são os produtos elaborados basicamente com leite e ou derivados lácteos e ou outras matérias-primas alimentares, nos quais os teores de gordura e ou proteína são totais ou parcialmente de origem não láctea, e podem ser adicionados de outros ingredientes alimentares (BRASIL, 1999).

Segundo Wankenne (2012), em um bom sorvete a gordura, bolhas de ar e cristais de gelo devem estar distribuídos de maneira igual em uma solução de açúcar para formar a base semissólida, congelada e aerada.

As proteínas auxiliam no desenvolvimento estrutural do sorvete, inclusive na emulsificação, aeração e desenvolvimento de corpo. Contribui também para a estabilização da emulsão depois da homogeneização e na capacidade de retenção de água. Essa capacidade de retenção de água proporciona uma melhoria da viscosidade da mistura (SOUZA et al., 2010).

A gordura é um dos principais componentes do sorvete, e é responsável por características de sabor e textura. Quanto ao sabor, a gordura realça ou liberta os sabores de outros ingredientes e componentes da formulação. Quanto à textura, o ponto de fusão dos ácidos graxos influencia na firmeza, resistência e cremosidade de um alimento. A gordura também proporciona lubrificação adequada no palato quando os alimentos são consumidos. Quanto maior o teor de gordura da mistura, maior a viscosidade e melhor a capacidade de aeração, e também mais suave e cremosa a consistência e maior a resistência à fusão (WANKENNE, 2011).

Segundo Souza et al. (2010), os carboidratos formam solução com a água contribuem com a redução do ponto de congelamento, aumentam a viscosidade, suavidade da textura e aumento da taxa de derretimento, além de influenciar no tamanho do cristal de lactose no produto.

Segundo Wankenne (2009), o estabilizante oferece vantagens como o aumento da viscosidade, melhora a incorporação de ar e distribuição das células de ar. Quando entra em contato com a água, o estabilizante forma uma espuma e aumenta a capacidade de batimento da mistura do sorvete. Também melhora o corpo e a textura, melhora a estabilidade durante o armazenamento, impedindo até certo ponto o crescimento dos cristais de gelo, e melhora também as propriedades de fusão e derretimento.

Segundo Wankenne (2010), o sorvete é um alimento nutritivo, que contém

como ingredientes o grupo de macronutrientes que garantem uma alimentação saudável, como os carboidratos, proteínas e gorduras, que são responsáveis pelo fornecimento de energia, e são necessários em diversos processos vitais.

O leite de búfala com seu teor de gordura elevado em relação ao leite de vaca, bom teor de proteína e sólidos totais, entre outras características físico-químicas, se destaca com uma matéria-prima favorável para a produção de um bom sorvete. As frutas possuem nutrientes que devem ser ingeridos para o bom funcionamento do organismo, além de serem saborosas e facilmente digeríveis. Aliando essas duas matérias-primas alimentares, temos potencial para desenvolvimento de um sorvete nutritivo e saboroso.

3.5 Considerações Gerais Sobre o Sorvete

Antigamente, os chineses misturavam neve com frutas originando uma espécie de sorvete. A técnica chegou aos árabes, que começaram a fazer caldas geladas chamadas de sharbet, e mais tarde se transformaram nos sorvetes sem leite, os sorbets (ABIS, 2016).

Já no século I, o imperador romano Nero comia uma mistura de gelo, que era trazido das montanhas, e cobertura de frutas, se tornando a sobremesa favorita das elites daqueles tempos. Mais tarde, o imperador chinês King Tang usava método semelhante, porém misturava leite com gelo, tendo assim uma espécie de sorvete parecido com os atuais (A ORIGEM, 2016).

Segundo ABIS (2016), a revolução no mundo dos sorvetes aconteceu quando Marco Polo trouxe do Oriente para a Itália técnicas especiais de preparo. A moda dos sorvetes se espalhou pela Itália, e no casamento de Henrique II, esta deliciosa sobremesa foi servida no banquete, encantando toda a corte. O sorvete se tornou mais acessível ao grande público quando Francesco Procópio abriu um café no qual servia bebidas geladas e sorvete tipo sorbet.

No Brasil, o sorvete se popularizou em 1834, quando dois comerciantes cariocas compraram algumas toneladas de gelo e começaram a fabricar sorvete com frutas brasileiras. Na época não haviam meios de conservar o sorvete gelado, por isso devia ser tomado imediatamente após o seu preparo (ABIS, 2016).

Atualmente, o mercado de sorvetes encontra-se em plena expansão no país e, embora o consumo brasileiro seja considerado reduzido frente ao de outros países,

a indústria sorveteira possui faturamentos milionários todos os anos no Brasil. Segundo dados estatísticos da ABIS (2015a), o consumo de sorvete no Brasil teve crescimento de 90, 5%, saltando de 685 em 2003 para 1305 (milhões de litros) em 2014.

A produção de sorvetes se mostra um mercado em constante ascensão, e associada ao crescimento do rebanho de bubalinos no Brasil, abre caminho para estudos e pesquisas em relação à utilização de leite bubalino na produção de sorvetes. As estatísticas da ABIS (2015a), mostram que o consumo de sorvete apresenta aumento constante ao longo dos anos, demonstrando que esse é um mercado em expansão, com grande potencial de crescimento.

Analizando a base láctea do sorvete, o mesmo contém todas as propriedades nutritivas do leite. Isso inclui, além da ampla e reconhecida fonte de cálcio, aumento da massa muscular, redução de desmineralização dos dentes, etc. (RENHE et al., 2015).

Segundo a ABIS (2015b), o sorvete apresenta grande quantidade de cálcio quando comparado a outros alimentos, como o pão francês, arroz cozido e ovo frito, fato que mostra o reflexo dos nutrientes do leite no derivado sorvete. O sorvete (base láctea) também apresenta uma quantidade de calorias menor quando comparado a outros alimentos, como os já citados acima. Esse gelado comestível é um alimento pouco calórico e rico em nutrientes, essencial para todas as idades, e o consumo recomendado é de três bolas de sorvete de base láctea por dia.

Chinelate et al. (2011) em seu trabalho também procurou agregar valor nutricional ao sorvete à base de leite de búfala, que por si só já é nutritivo, porém esses nutrientes podem ser aumentados com adição de ingredientes extras, como o mel, fazendo com que o sorvete passe a ser visto não só como uma guloseima, mas também como um alimento nutricionalmente rico.

Ao aliar a riqueza nutricional do sorvete à base de leite de búfala (leite rico em nutrientes, que transmite ao derivado seus benefícios nutricionais), ao valor nutricional do maracujá, agregando valor também com a adição do mel, busca-se obter um produto final vantajoso tanto do ponto de vista nutricional, que impacta diretamente na qualidade do produto e na saúde do consumidor, quanto do ponto de vista sensorial, buscando a harmonia entre os ingredientes, e destacando o potencial de produção do Brasil, que apresenta índices de produção vantajosos para o leite de búfala, o mel de abelhas e o maracujá.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Aquisição dos Ingredientes

O leite de búfala utilizado na presente pesquisa foi adquirido de produtores do estado do Maranhão, e o mel, de produtores do estado do Piauí. Os demais ingredientes utilizados no desenvolvimento dos sorvetes (maracujá, açúcar cristal, emulsificante, creme de leite, liga neutra e leite em pó) foram adquiridos no comércio local da cidade de Teresina-Piauí.

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 a 100ppm. Em seguida, os maracujás foram cortados ao meio e seu conteúdo foi retirado, levemente processado no liquidificador e os fragmentos das sementes foram retiradas com auxílio de peneira. A polpa foi pasteurizada a 88°C por 40 segundos, recolhida em recipiente devidamente higienizado e armazenada sob refrigeração até o momento de sua utilização para o processamento dos sorvetes.

4.3 Controle de Qualidade do Leite de Búfala e do Mel

O leite de búfala refrigerado e mantido em caixa isotérmica foi encaminhado para o Laboratório de Bromatologia do Instituto federal do Piauí (IFPI), e o mel foi encaminhado ao Laboratório de Controle de Qualidade de Mel da Embrapa Meio Norte, ambos para realização das análises físico-químicas de controle de qualidade dessas matérias-primas em triplicata.

As análises físico-químicas do leite foram realizadas no equipamento Master Complete – Analisador de leite (AKSO® Produtos Eletrônicos), onde foram determinados o teor de gordura (g/100g), sólidos não gordurosos (g/100g), densidade (kg/m³), proteína (g/100g), lactose (g/100g), água adicionada (g/100g), índice crioscópico e condutividade. Além das análises citadas, foram determinados o pH, no equipamento medidor de pH Five Easy™ FE20 tipo bancada (Mettler Toledo), e a acidez em °Dornic foi determinada de acordo com metodologia do Instituto Adolfo

Lutz (IAL, 2008).

Uma amostra do leite de búfala também foi encaminhada ao NUEPPA, onde foi realizada a análise microbiológica indicativa de número mais provável de coliformes a 35°C e 45°C, seguindo metodologia descrita pela Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2003a) para assegurar que a matéria-prima se encontrava dentro das condições higiênico-sanitárias necessárias à sua utilização na produção de derivados.

Para controle de qualidade do mel foram realizadas as análises físico-químicas de açúcares redutores, sacarose aparente, sólidos insolúveis em água, minerais (cinzas), acidez, atividade diastática, hidroximetilfurfural (HMF), estabelecidas pela Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000 (BRASIL, 2000), de acordo com metodologia descrita pelo IAL (2008).

Após a confirmação das características de qualidades do leite de búfala e do mel, essas matérias-primas foram liberadas para utilização no processamento dos sorvetes.

4.4 Processamento dos Sorvetes

Os processamentos dos sorvetes foram realizados no Laboratório de Tecnologia de Processamento de Produtos de Origem animal (LTPOA) do IFPI obedecendo todos os padrões de Boas Práticas de Fabricação (BPF) determinados para estabelecimentos industrializadores de gelados comestíveis (BRASIL, 2003b).

O leite de búfala utilizado na a produção do sorvete foi encaminhado em condições higiênicas e sob refrigeração para o LTPOA do IFPI, onde foram realizadas inicialmente as análises de controle de qualidade. Na sequência, deu-se início ao processamento dos cinco tratamentos/sorvetes, cujas formulações, encontram-se na Tabela 1. Os cinco tratamentos foram saborizados com maracujá, e adicionados de diferentes concentrações de mel. Houve diminuição da quantidade de açúcar de acordo com o aumento da quantidade de mel, e os demais ingredientes foram adicionados na mesma quantidade.

Na figura 1 está o fluxograma das etapas do processamento dos sorvetes. Inicialmente foi feita a pesagem dos ingredientes estabelecidos na Tabela 1, em balança analítica (marca Bel, modelo M214AIH). Em seguida, foi realizada a mistura dos ingredientes em uma panela apropriada, que foi submetida ao aquecimento.

Foram colocados o leite de búfala, açúcar (exceto no tratamento 4), leite em pó e creme de leite seguindo com a agitação e o aquecimento. O aquecimento foi executado a fim de dissolver melhor os açúcares e garantir a qualidade microbiológica do produto final.

Tabela 1 – Formulações dos sorvetes à base de leite de búfala saborizados com maracujá e enriquecidos com diferentes concentrações de mel de abelha.

Ingredientes (%)	Sorvetes				
	T0	T1	T2	T3	T4
Açúcar cristal	16	12	8	4	0
Mel	0	4	8	12	16
Creme de leite	4	4	4	4	4
Emulsificante	1	1	1	1	1
Liga neutra	1	1	1	1	1
Leite em pó	3	3	3	3	3
Leite de búfala	49	49	49	49	49
Polpa de maracujá	26	26	26	26	26
Total (%)	100	100	100	100	100

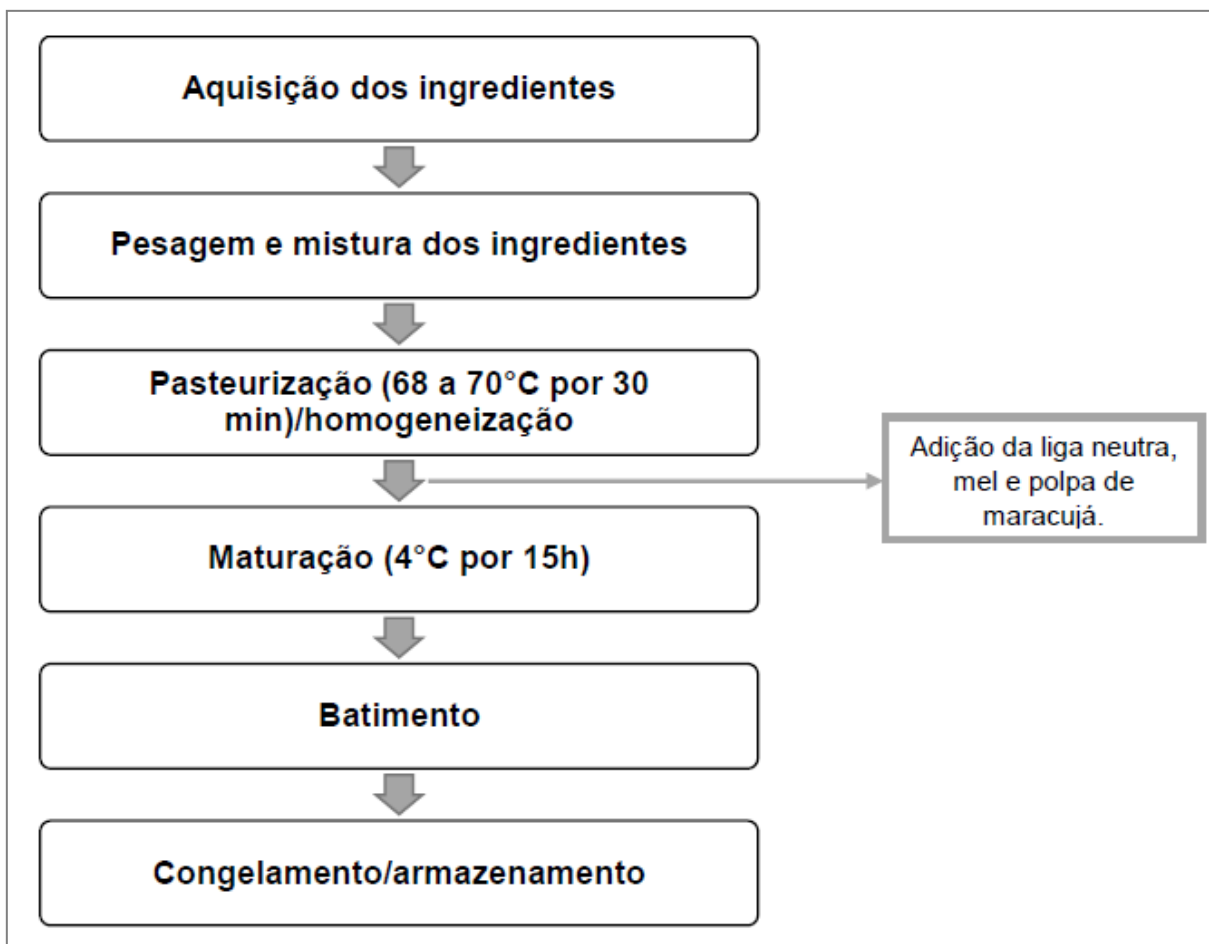
Fonte: autores.

A pasteurização da mistura ocorreu por meio de processo descontínuo a 68 - 70°C, por 30 minutos. Paralelamente, procedeu-se com a etapa de homogeneização que consiste em quebrar ou reduzir o tamanho dos glóbulos da emulsão, tornando-os uniformes. A finalidade da homogeneização é melhorar as características de batimento da mistura, com maior solubilização dos ingredientes e incorporação de ar, com a finalidade de adquirir uma textura macia ao sorvete.

Após a pasteurização, esperou-se a mistura esfriar, para que fosse batida no liquidificador junto com a liga neutra, polpa de maracujá e mel. Após o batimento, a mistura foi acondicionada em recipiente higienizado e levada a um freezer para maturação (primeiro congelamento) a 4°C por 15 horas.

Ao final da maturação, a mistura foi batida em batedeira planetária inox (marca Arno SX84) junto com o emulsificante por 7 minutos, até dobrar o volume. Após o batimento, a mistura foi acondicionada em recipientes higienizados e levada ao freezer para congelamento a -18°C. Nessa etapa foram separadas amostras de cada tratamento para realização de análises físico-químicas e microbiológicas.

Figura 1 – Fluxograma de processamento do sorvete à base de leite de búfala sabor maracujá enriquecido com diferentes concentrações de mel de abelha.



Fonte: autores.

4.5 Análises dos Sorvetes Elaborados

4.5.1 Análises físico-químicas

Ao final do processamento, amostras das cinco formulações dos sorvetes foram separadas em recipientes higienizados e encaminhadas ao Laboratório de Bromatologia do IFPI. Foram determinados em triplicata a umidade, minerais (cinzas), acidez, atividade de água, pH, açúcares totais, de acordo com metodologia do IAL (2008).

4.5.2 Análises microbiológicas

Após o processamento dos sorvetes, amostras das cinco formulações do

sorvete foram separadas em recipientes assépticos, e em seguida encaminhadas ao Laboratório de Controle Microbiológico do Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos (NUEPPA), do Centro de Ciências Agrárias da Universidade do Piauí, para a realização de análises microbiológicas indicativas.

As amostras foram analisadas seguindo as exigências da Resolução da ANVISA/Ministério da Saúde, RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) para esse produto: número mais provável de coliformes a 35°C e 45°C, determinação de *Staphylococcus* Coagulase Positiva (UFC/g) e pesquisa de *Salmonella* spp.; baseadas nas metodologias descritas pela Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003a).

4.5.3 Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos do IFPI, e o painel sensorial foi composto por 120 julgadores não treinados, integrantes do IFPI, com faixa etária de 18 a 55 anos de idade, e de ambos os sexos (IAL, 2008). Os assessores sensoriais foram orientados a respeito dos testes antes da realização dos mesmos, além da anuência ao estudo mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Anexo A).

Cada provador recebeu cinco formulações dos sorvetes desenvolvidos (Tabela 1). As amostras foram codificadas com números de três dígitos aleatórios, e servidas sob condições controladas no período da manhã (9 horas às 11 horas) e da tarde (14 horas às 16 horas) (DUTCOSKY, 2013).

Foi avaliada a aceitabilidade das amostras através do método afetivo por meio da aplicação da Escala Hedônica estruturada de 9 pontos (Anexo B) que variou do 1-“desgostei muitíssimo” ao 9-“gostei muitíssimo”. Em adição a isso, foi aplicado o teste de intenção de compra (Anexo B) do produto por meio de uma escala de 5 pontos que variou de 1- “certamente não compraria” ao 5- “certamente compraria” (IAL, 2008; DUTCOSKY, 2013).

4.5.4 Análise estatística

Os dados microbiológicos e físico-químicos dos sorvetes foram analisados por meio de estatística descritiva básica e as informações obtidas na etapa de avaliação

sensorial foram submetidos à análise de variância e teste Student-Newman-Keuls-SNK a 5% significância através programa estatístico Statistical Analysis Sistem (SAS, 1997).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos do Leite de Búfala

Os resultados das análises físico-químicas do leite de búfala utilizado no processamento dos sorvetes encontram-se na Tabela 2. Pela não existência de uma legislação específica para o leite de búfala em relação à identidade e qualidade, os dados obtidos das análises físico-químicas foram comparados com a Instrução Normativa Nº 62 (BRASIL, 2011), a qual se trata do regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite de vaca cru refrigerado.

Tabela 2 - Parâmetros físico-químicos do leite de búfala utilizado no processamento das diferentes formulações dos sorvetes

PARÂMETROS	VALORES MÉDIOS	REQUISITOS LEGAIS*
Gordura (%)	5,16	Mínimo 3,0
Sólidos não-gordurosos (%)	9,3	Mínimo 8,4
Proteína (%)	3,34	Mínimo 2,9
Lactose (%)	5,17	>4,30
Cinzas (%)	0,80	>0,70
pH	6,58	-
Acidez (g ác.láctico/100ml)	0,15	0,14 – 0,18
Água adicionada (%)	0	0
Densidade (g/L - 15°C)	1,032	1,028 – 1,034

Fonte: Laboratório de Bromatologia do IFPI.

*Instrução Normativa Nº 62 (BRASIL, 2011).

Pode-se observar que o leite de búfala analisado (Tabela 2) obedeceu a todos os padrões de qualidade físico-químico estabelecidos pela Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2011) estando apto à pasteurização e beneficiamento.

O teor de gordura no leite de búfala (5,16%) estava de acordo com o mínimo exigido pela legislação para o leite de vaca, que é de 3%. Porém foi inferior ao encontrado por Figueiredo (2010) em leite de búfala, que foi de 8,14%. Já Melício et al. (2005a), que avaliaram a composição química do leite de búfalas durante oito

meses de lactação e ordenha, observaram uma variação nos teores de gordura, com valores entre 6,19 a 7,96%. Essa variação de valores no leite de búfala pode ser justificada pelo fato de que a gordura é um dos componentes mais suscetíveis a alterações em função de alguns fatores como raça, níveis e fontes de alimentação e número de lactação (MELÍCIO et al., 2005a).

O teor de sólidos não-gordurosos encontrado na presente pesquisa foi de 9,3%, estando de acordo com o mínimo exigido pela legislação para o leite de vaca, que é de 8,4%. Esse teor aproximou-se do verificado por Melício et al (2005a), uma média de 9,86% de sólidos-não gordurosos, ao analisar a composição química do leite de búfala durante oito meses, mostrando-se dentro dos valores médios encontrados nesse tipo de leite.

O teor de proteína foi de 3,34%, dentro do mínimo exigido pela legislação para o leite de vaca, que é de 2,9%. Esse teor foi inferior ao analisado por Coelho et al. (2004), que foi de 4,20%. Fernandes et al. (2005) encontrou valor médio superior de proteína, 4,2%. Segundo Melício et al. (2005a), os teores de proteína do leite de búfala geralmente são mais elevados que o do leite de vaca de raças especializadas no Brasil.

Quanto à lactose, o teor encontrado foi de 5,17%, de acordo com a legislação, cujo mínimo para o leite de vaca, deve ser de 4,30%. Fernandes et al. (2005) verificou valor médio praticamente igual de lactose em seu trabalho, média de 5,1%. Coelho et al. (2004) também encontrou valor muito próximo em sua análise, média de 5,02%. Nesse parâmetro pode-se observar que o teor de lactose no leite de búfala normalmente está por volta de 5,0%.

O teor de cinzas foi de 0,80%, dentro do preconizado pela legislação para o leite de vaca, que deve ser maior que 70%. O teor de cinzas verificado por Melício et al. (2005a) foi próximo, 0,76%. O pH do leite de búfala da atual pesquisa foi de 6,58, valor próximo aos encontrados por Figueiredo (2010), que analisou o leite de búfala de dois rebanhos e obteve pH de 6,48 e 6,46.

A acidez encontrada no leite foi de 0,15g ác. Láctico/100mL, valor dentro do preconizado pela legislação para o leite de vaca, que é de 0,14 a 0,18g ác. Láctico/100mL. Segundo Figueiredo (2010), variações na acidez titulável podem estar relacionadas fornecimento de alimentos e minerais inapropriados, silagens de baixa qualidade, e multiplicação de micro-organismos deterioradores e/ou patogênicos.

No leite de búfala analisado não foi detectado água adicionada, sendo que

este parâmetro indica se houve fraude no leite, com adição de água para aumentar o volume produto.

A densidade do leite de búfala foi de 1,032 g/L – 15°C, estando dentro dos padrões da legislação para o leite de vaca, que é de 1,028 – 1,034 g/L – 15°C. Melício et al. (2005b) encontrou densidade bem próxima em sua análise da densidade de leite de búfala, com teor médio de 1,031 g/L – 15°C. Segundo Brito et al. (2016) densidade abaixo do mínimo pode indicar adição de água e problemas de saúde da vaca, e acima do normal pode indicar adição de produtos corretivos, o que não foi o caso.

Foi realizada a análise microbiológica de coliformes termotolerantes do leite de búfala, para assegurar que a matéria-prima se encontrava dentro das condições higiênico-sanitárias necessárias à sua utilização na produção de derivados. O leite de búfala se encontrava dentro dos limites estabelecidos pela legislação (<3,0 NMP/mL). Figueiredo (2010) analisou o leite procedente de dois rebanhos (local A e B), e não detectou contaminação de coliformes a 45°C em sua análise de leite de búfala, apesar do mesmo não ter sido submetido à pasteurização, o que demonstra a importância das condições higiênicas durante a obtenção do leite.

5.2 Parâmetros Físico-Químicos do Mel de Abelha (*Apis Mellifera* L.)

Os resultados das análises de controle de qualidade do mel utilizado no processamento dos sorvetes, encontram-se na Tabela 3, acompanhados dos padrões exigidos pela Instrução Normativa nº 11 (BRASIL, 2000).

Observou-se que o mel analisado (Tabela 3) obedeceu a todos os padrões de qualidade estabelecidos pela Instrução Normativa nº 11 (BRASIL, 2000) estando apto ao consumo direto e processamento.

O resultado encontrado para açúcares redutores no mel foi de 69,64g/100g, valor dentro do preconizado pela legislação brasileira, cujo mínimo deve ser 65g/100g. Bertoldi et al. (2007) analisaram 17 amostras de méis (*Apis mellifera* L.), e obtiveram valores próximos, em torno de 69,71 a 77,40g/100g. Os açúcares são os principais componentes do mel.

O teor de sacarose aparente foi de 1,09g/100g, dentro do estabelecido pela legislação brasileira (máximo 6g/100g). Mendonça et al. (2008), encontrou valor próximo ao da atual pesquisa em sua análise físico-química de mel, uma média de

1,7g/100g de sacarose.

Para o teor de sólidos insolúveis em água, o mel analisado apresentou valor de 0,03g/100g, de acordo com o estabelecido pela legislação brasileira (máximo 0,1g/100g). Araújo, Silva e Sousa (2006) encontraram 50% de suas amostras com teores acima do máximo permitido pela legislação. Esses sólidos insolúveis podem ser tanto sedimentos normais do mel quanto possíveis contaminações oriundas do processo de colheita e processamento.

Tabela 3 - Parâmetros físico-químicos do mel de abelha utilizado no processamento das diferentes formulações dos sorvetes

PARÂMETROS	VALORES	REQUISITOS LEGAIS*
<i>Açúcares Redutores</i>	69,64g/100g	Mínimo 65g/100g
<i>Sacarose aparente</i>	1,09g/100g	Máximo 6g/100g
<i>Sólidos ins. em água</i>	0,03g/100g	Máximo 0,1g/100g
<i>Minerais (cinzas)</i>	0,29g/100g	Máximo 0,6g/100g
<i>Acidez</i>	22,37Meq/kg	Máximo 50Meq/kg
<i>Atividade Diastática</i>	23,89	Mínimo 8 esc. Gothe
<i>Hidroximetilfurfural (HMF)</i>	32,65mg/kg	Máximo 60mg/kg
<i>Cor</i>	Âmbar claro	-
<i>Absorbância</i>	0,226	-

Fonte: Laboratório de Controle de qualidade de mel EMBRAPA-MEIO NORTE.

*Instrução Normativa Nº 11 (BRASIL, 2000).

O resultado para minerais (cinzas) foi de 0,29g/100g, estando dentro do preconizado pela legislação brasileira (máximo 0,6g/100g). Jesus et al. (2012) encontrou teor superior de cinzas em suas análises, média de 0,5g/100g. Já Araújo, Silva e Sousa (2006) obtiveram teor médio de cinzas inferior em suas análises de mel, 0,10g/100g. O teor de cinzas pode ser influenciado pela origem botânica da flor, referente à riqueza em minerais do mel. No entanto, teor de cinzas muito alto pode indicar que o mel sofreu adulterações (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007).

A acidez do mel foi de 22,37Meq/kg, de acordo com o preconizado pela legislação brasileira, cujo máximo permitido é 50Meq/kg. Bertoldi et al. (2007) verificaram teor médio de acidez superior ao da atual pesquisa em sua análise de mel, que foi de 44, 62Meq/kg. Araújo, Silva e Sousa (2006) encontraram acidez

média de 35,77Meq/kg. Segundo Serviços (2016), a acidez do mel se deve a fatores como variação dos ácidos orgânicos, ação de bactérias durante a maturação entre outros e valores elevados de acidez são indicativos de fase adiantada de fermentação do mel.

Quanto à atividade diastática, o valor foi 23,89 Gothe, de acordo com a legislação, que estabelece um mínimo de 8 esc. Gothe. Filho et al. (2011), verificaram média de atividade diastática de 8,03 em sua análise de mel. Segundo CONAP (2016), a atividade diastática serve como um indicativo da conservação do mel e superaquecimento do mel, o que pode comprometer sua qualidade.

O teor de hidroximetilfurfural foi de 32,65mg/kg, estando de acordo com a legislação brasileira, que estabelece um máximo de 60mg/kg. Mendonça et al. (2008) encontraram uma média de hidroximetilfurfural de 8,3mg/kg em análise de mel. Bertoldi et al. (2007) obtiveram o valor médio de 30,74, próximo ao encontrado na análise de controle de qualidade do mel utilizado para o processamento do sorvete. Segundo Venturini, Sarcinelli e Silva (2007) quanto maior o teor de hidroximetilfurfural menor o valor nutricional, pois esse parâmetro indica aquecimento do mel, que destrói determinadas vitaminas e enzimas.

A cor da amostra de mel foi âmbar claro, e a absorbância de 0,226. A legislação brasileira determina que a cor do mel é variável de quase incolor a pardo-escura. Mendonça et al. (2008) também determinou a cor do mel em suas análises e encontrou o mesmo resultado, mel âmbar claro. Segundo CONAP (2016), a cor do mel está relacionada à origem floral, e é afetada por armazenamento prolongado, pela luz, reações enzimáticas, aquecimento entre outros.

5.3 Parâmetros Físico-Químicos dos Sorvetes

Os resultados das análises físico-químicas dos sorvetes à base de leite de búfala saborizados com maracujá e enriquecidos com diferentes concentrações de mel de abelha, encontram-se na Tabela 4.

Os valores de umidade das formulações variaram entre 68,48 a 71,46% (Tabela 4), sendo o maior teor de umidade na formulação T4, que recebeu 16% de mel e 0% de açúcar. O aumento gradativo da umidade das formulações se deu pela adição crescente de mel no produto em substituição ao açúcar, considerando que este foi o único ingrediente que variou entre as formulações, e que segundo TACO

(2011), apresenta umidade de 15,8%. Valores próximos foram obtidos por De Paula et al. (2010), que em suas formulações de sorvetes adicionados de mel encontraram umidades entre 60,78 a 64,19%.

Tabela 4 – Caracterização físico-química das diferentes formulações dos sorvetes à base de leite de búfala saborizados com maracujá e enriquecidos com diferentes concentrações de mel de abelha

Variáveis Analisadas	Formulações Sorvetes				
	T0	T1	T2	T3	T4
Umidade (%)	68,48	68,98	69,59	70,38	71,46
Cinzas (%)	0,82	0,77	0,75	0,73	0,72
Acidez (g/100g)	10,3	9,8	9,9	10,4	9,6
pH	4,62	4,57	4,54	4,69	4,77
Aa	0,96	0,96	0,96	0,96	0,95
Açúcares totais (%)	25,2	24,4	23,7	22,9	21,9

Nota: T0=0% de mel; T1=4% de mel; T2=8% de mel; T3=12% de mel e T4=16% de mel. Aa = atividade de água.

Fonte: Laboratório de Bromatologia do IFPI.

A umidade elevada do sorvete se deve ao fato de que grande parte de suas matérias-primas é líquida, como o leite de búfala, a polpa de maracujá, o creme de leite e o mel, e juntos esses ingredientes somam mais de 70% da formulação (Tabela 1). Silva; Ferreira; Sousa (2014) encontraram valores médios de umidade de 68,88% em suas formulações de sorvetes de caldo de cana, assim como Chinelate et al. (2011), que obtiveram teores de umidade médios de 64,77% em suas formulações de sorvete, mostrando assim que o teor de umidade de sorvetes geralmente varia entre 60 a 70%.

Os valores obtidos nos sorvetes processados da presente pesquisa para o teor de cinzas variaram entre 0,73 a 0,82% (Tabela 4) nas cinco formulações, superiores aos valores encontrados por De Paula et al. (2010), que em suas formulações de sorvete adicionado de mel verificaram valores médios de 0,61%. O teor médio de cinzas obtido por Silva; Ferreira; Sousa (2014) em suas formulações de sorvete foram próximos de 0,71%.

A variação do teor de cinzas em relação ao sorvete de outros pesquisadores

(De Paula et al.-2010 e Silva; Ferreira; Sousa-2014) se deve aos diferentes ingredientes utilizados nas formulações, entre eles o saborizante, que pode influenciar diretamente no teor de cinzas, assim como ingredientes utilizados para enriquecer o produto, como o mel.

Os valores de acidez dos sorvetes variaram de 9,6 a 10,4g/100g (Tabela 4) nas cinco formulações, apresentando pouca variação nesse parâmetro. A acidez da polpa de maracujá influenciou na acidez do produto final, sendo que Raimundo et al. (2009) encontraram valor médio de acidez (mg ácido cítrico/100mL) da polpa de maracujá congelada de 3,61.

Os valores de pH encontrados nos sorvetes foram de 4,54 a 4,77, mostrando pouca variação entre as cinco formulações (Tabela 4). O pH, assim como a acidez, é diretamente afetado pela polpa de maracujá, que naturalmente possui pH ácido, como pode ser constatado no trabalho de Raimundo et al. (2009), que determinou o pH de polpas congeladas de maracujá de diferentes marcas e obtiveram valores de pH entre 2,67 e 3,77.

A atividade de água dos sorvetes foram de 0,95 a 0,96 (Tabela 4). Alta atividade de água em sorvete já é esperada por ser um produto composto em grande parte por matérias primas com alta atividade de água, como o leite de búfala e a polpa de maracujá. Correia et al. (2008), encontraram valores de atividade de água próximos em sorvete de leite de vaca (0,98) e em sorvete de leite de cabra (0,97).

Os valores de açúcares totais variaram gradativamente dos tratamentos T0 ao T5, de 25,2 a 21,9%, respectivamente. De Paula et al. (2010) encontraram teores de carboidratos totais próximos em seu sorvete enriquecido com mel, que variaram de 30,37 a 26,57, e de maneira gradativa, justificando a diminuição do teor de carboidratos de acordo com o aumento da substituição do açúcar pelo mel.

Silva; Ferreira; Sousa (2014) obtiveram teores de açúcares totais em suas formulações de sorvete de caldo de cana de 19,01 a 21,28, e justificaram a variação pelas diferenças nas formulações. A variação do teor de açúcares totais (Tabela 4) se deu pela adição gradativa de mel nas formulações (Tabela 1), cuja influência pode ser observada também nas formulações de De Paula et al. (2010). Essa redução de carboidratos no produto final aliada ao valor nutricional do mel e do maracujá proporciona um produto tanto viável quanto benéfico à saúde.

5.4 Parâmetros Microbiológicos dos Sorvetes

Os resultados das análises microbiológicas das amostras de sorvete encontram-se na Tabela 5.

Tabela 5 - Parâmetros microbiológicos das diferentes formulações dos sorvetes à base de leite de búfala saborizados com maracujá e enriquecidos com diferentes concentrações de mel de abelha.

Formulações Sorvetes	Coliformes a 35 e 45°C (NMP/g)	<i>Staphylococcus aureus</i> coagulase positiva(UFC/g)	<i>Salmonella</i> ssp.
T0	<3,0	<10 ⁻¹	Aus.
T1	<3,0	<10 ⁻¹	Aus.
T2	<3,0	<10 ⁻¹	Aus.
T3	<3,0	<10 ⁻¹	Aus.
T4	<3,0	<10 ⁻¹	Aus.
Padrão Microb.*	5x10	5x10 ²	Ausência em 25g

Nota: T0=0% de mel; T1=4% de mel; T2=8% de mel; T3=12% de mel e T4=16% de mel. NMP/g = número mais provável por grama; UFC/g = unidade formadora de colônias por grama. Aus – ausência. Microb. – Microbiológico.

Fonte: NUEPPA - UFPI. *Resolução RDC nº 12 (BRASIL, 2001).

Os sorvetes analisados apresentaram contagem de micro-organismos inferiores aos limites estabelecidos pela Resolução da ANVISA/Ministério da Saúde, RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), contagem de coliformes a 45°C inferior a 3,0 NMP/mL, ausência de *Staphylococcus aureus* coagulase positiva e ausência de *Salmonella* ssp. Portanto, os sorvetes processados estavam aptos para consumo.

A pesquisa de coliformes termotolerantes nos alimentos fornece informações sobre as condições higiênicas do produto e melhor indicação da presença de enteropatógenos. Em alimentos processados, como por exemplo, o sorvete, pode indicar manipulação sem cuidados com higiene e/ou armazenamento inadequado (FRANCO; LANDGRAF, 2001).

Segundo Andrade et al. (2011), a presença de *Staphylococcus coagulase* positiva em alimentos representa um risco a saúde do consumidor, pois quando essa

espécie está presente pode produzir uma ou mais enterotoxinas que causam intoxicação alimentar ao serem ingeridas.

A *Salmonella ssp.* é uma bactéria entérica responsável por intoxicações alimentares, e entre as estratégias de prevenção temos a seleção da matéria-prima, utensílios e equipamentos cuidadosamente higienizados, adoção de Boas Práticas de Fabricação, devida manipulação dos alimentos, correta cocção e refrigeração (ALMEIDA, 2015).

A ausência de coliformes termotolerantes, *Staphylococcus coagulase* positiva e *Salmonella ssp.* indica que as matérias-primas eram de qualidade e foram seguidas as Boas Práticas de fabricação, evitando também uma possível contaminação por manipuladores (portadores assintomáticos).

5.5 Parâmetros Sensoriais dos Sorvetes

Os resultados da análise sensorial, onde foi realizado o teste de aceitação e de intenção de compra dos sorvetes à base de leite de búfala saborizados com maracujá e enriquecidos com diferentes concentrações de mel de abelha estão expostos na Tabela 6.

Tabela 6- Análise sensorial e de intenção de compra dos sorvetes à base de leite de búfala saborizados com maracujá e enriquecidos com diferentes concentrações mel de abelha

Variáveis Analisadas	Formulações Sorvetes					CV%
	T0	T1	T2	T3	T4	
Cor	7,57 ^a	6,82 ^b	7,42 ^a	7,27 ^a	6,79 ^b	21,19
Aroma	6,98 ^a	6,78 ^a	6,71 ^a	6,67 ^a	6,46 ^a	26,34
Sabor	6,87 ^a	6,72 ^{ab}	6,48 ^{ab}	6,11 ^{bc}	5,77 ^c	32,24
Textura	7,25 ^a	7,00 ^a	7,23 ^a	6,93 ^a	6,70 ^a	23,66
Aceit. Global	7,25 ^a	6,76 ^{ab}	6,78 ^{ab}	6,52 ^b	6,06 ^c	27,05
Inten. Compra	3,98 ^a	3,62 ^{ab}	3,71 ^{ab}	3,47 ^b	3,03 ^c	34,20

*Formulações Sorvetes: T0=0% de mel; T1=4% de mel; T2=8% de mel; T3=12% de mel e T4=16% de mel.

Médias seguidas por letras diferentes nas linhas diferem ($P < 0,05$) pelo teste SNK.

Fonte: Autores.

Os parâmetros avaliados de aroma e textura não diferiram entre si ($P>0,05$) para as cinco formulações de sorvetes testados, indicando que as diferentes concentrações de mel adicionadas aos tratamentos não influenciaram na avaliação desses atributos.

O aroma dos sorvetes contendo polpa de maracujá na mesma proporção obtiveram boa aceitação, com todas as médias acima de 6 (gostei ligeiramente). Macedo et al. (2014) ao trabalhar com sorvete à base de leite de cabra saborizado com maracujá também obtiveram boa aceitação quanto ao aroma, com médias entre 6 e 7. Também verificaram que o sorvete saborizado de maracujá foi o preferido quando comparado à outras frutas tropicais. Esses dados mostram que o maracujá influencia diretamente no aroma, e contribui para mascarar o aroma da crescente adição do mel nas formulações.

As texturas das formulações dos sorvetes testados obtiveram boa aceitação, com médias acima de 6 (gostei ligeiramente) e 7 (gostei regularmente). Monteiro et al. (2015), em seu trabalho com sorvete à base de leite de búfala também obtiveram médias acima de 6 no atributo textura.

Em geral, as sugestões do painel sensorial foram frequentes na observação de que a textura dos sorvetes estava boa, como pode ser notado nas médias do atributo, que foram de aceitabilidade. O leite de búfala possui elevado teor de gordura em relação ao leite de vaca (ABCB, 2015), o que pode ter influenciado na boa textura do sorvete. A gordura é apontada como um dos componentes que influenciam diretamente na textura, conferindo consistência cremosa e auxiliando na aeração em sobremesas lácteas, como o sorvete (WANKENNE, 2011).

Houve diferença significativa ($P<0,05$) entre as formulações de sorvetes testadas para as variáveis: cor, sabor, aceitação global e intenção de compra.

Quanto ao atributo cor, às cinco formulações avaliadas obtiveram boa aceitação, uma vez que apresentaram médias entre 6 (gostei ligeiramente) e 7 (gostei regularmente). Não houve diferença estatística entre as formulações T0, T2 e T3 à ($P>0,05$) que obtiveram as maiores notas (faixa de 7 gostei regularmente) para esse atributo, sendo que essas formulações diferiram ($P<0,05$) das médias das formulações T1 e T4 que obtiveram as menores respostas (faixa de 6 gostei ligeiramente). Os sorvetes foram processados sem adição de corantes, e a cor de cada sorvete foi determinada pela quantidade de polpa de maracujá e variação de

mel adicionada nas formulações (Tabela 1).

Macedo et al. (2014) em seu trabalho com análise sensorial de sorvetes de maracujá com 26, 30 e 34% de polpa constataram que os provadores tiveram preferência pelo produto com 34%, pelo fato do mesmo possuir cor mais acentuada, e suas médias de aceitação também foram em torno de 7, mostrando que sorvetes de maracujá são bem aceitos no atributo cor.

As variações de aceitabilidade da cor das cinco formulações (Tabela 6) devem-se às diferentes percepções dos julgadores em relação à cor de cada tratamento. Segundo Dutcosky (2013), diferenças individuais como personalidade, nível de conhecimento, efeitos psicológicos após a ingestão, entre outros, influenciam nas escolhas dos julgadores.

Quanto ao sabor dos sorvetes testados, houve diferença estatística entre as formulações ($P < 0,05$). A formulação T0 obteve a maior média (6,87) sendo que não diferiu significativamente ($P > 0,05$) de T1 (6,72) e T2 (6,48) e diferiu ($P < 0,05$) das formulações T3 (6,11) e T4 (5,77) (Tabela 6). As formulações T0, T1, T2 e T3 apresentaram médias acima de 6 (gostei ligeiramente), sendo que apenas a formulação T4 apresentou média de 5 (indiferente), mostrando que houve neutralidade em relação ao sabor dessa formulação.

Para se obter um produto final de qualidade, é necessário que os ingredientes que o compõe harmonizem entre si. A polpa do maracujá foi escolhida como saborizante do sorvete pensando-se, além das vantagens econômicas e nutricionais, também na harmonia com o mel que foi adicionado no produto. O poder edulcorante do mel possibilitou uma excelente combinação com o sabor ácido do maracujá.

A análise das sugestões feitas pelo painel sensorial mostrou frequência na observação para que fosse aumentada a quantidade de açúcar, ou seja, que o sabor adocicado fosse intensificado, principalmente nas formulações com maior quantidade de mel. Segundo Mel (2015), o poder edulcorante do açúcar é maior que o do mel, o que justifica o fato das formulações com menor porcentagem de açúcar cristal e maior porcentagem de mel terem sido apontadas como as que mais necessitavam do aumento do sabor doce.

As sugestões do painel sensorial quanto ao sabor das formulações, quanto à ausência do sabor adocicado, tiveram impacto não só no atributo sabor, mas também na aceitação global e na intenção de compra das formulações.

Quanto à aceitação global dos sorvetes testados, houve diferença estatística entre as formulações ($P < 0,05$). A formulação T0 obteve a maior média (7,25) sendo que não diferiu significativamente ($P > 0,05$) de T1 (6,76) e T2 (6,78) e diferiu ($P < 0,05$) das formulações T3 (6,52) e T4 (6,06) (Tabela 6). A formulação T4 diferiu significativamente das demais, obtendo menor média neste atributo.

Todas as formulações apresentaram média acima de 6 “gostei ligeiramente” para a aceitação global (Tabela 6). Monteiro et al. (2015) em sua análise sensorial de sorvete à base de leite de búfala obtiveram médias acima de 6, sendo que a aceitação global reflete a somatória dos demais atributos.

Em relação à intenção de compra dos sorvetes testados, pode-se observar que houve diferença estatística entre as formulações ($P < 0,05$). A formulação T0 obteve a maior média (3,98) sendo que não diferiu significativamente ($P > 0,05$) de T1 (3,62) e T2 (3,71) e diferiu ($P < 0,05$) das formulações T3 (3,47) e T4 (3,03) (Tabela 6). As médias obtidas para este atributo foram acima de 3 (tenho dúvidas se compraria). Macedo et al. (2014) em seu trabalho desenvolvido com sorvete de maracujá também encontrou médias de intenção de compra por volta de 3. A baixa intenção de compra se deu pela adição de mel e o aumento de sua porcentagem ao longo das formulações, que teve impacto direto no sabor do produto diminuindo o sabor adocicado, pois seu poder edulcorante é menor que o do açúcar, o que justifica a média mais alta do T0, formulação com 0% mel e 16% açúcar, e a menor média de intenção de compra ter sido do T4, 16% mel e 0% açúcar.

Entre os comentários do painel sensorial pode-se observar frequência na sugestão de aumento da doçura do sorvete, o que pode ter influenciado na intenção de compra, apesar dos atributos em sua maioria terem obtido médias superiores a 6 (gostei ligeiramente).

Os achados obtidos na presente pesquisa apontam para a maior necessidade de pesquisas com adição de mel em produtos lácteos e maior propagação das características do mel como alimento com excelentes qualidades de alegações funcionais e possível de redução de açúcares totais (%) quando adicionados ao sorvete, por exemplo, para melhorar saúde dos consumidores como mostrado na Tabela.

A recomendação da Organização Mundial da saúde desde o ano de 2015 é que o consumo de açúcar não ultrapasse 10% das calorias ingeridas diariamente, em uma dieta saudável. Entre os benefícios da redução e controle do consumo de

açúcar temos o controle de peso corporal, prevenção de sobrepeso e obesidade, doenças crônicas não-transmissíveis, como o diabetes, e a diminuição de cáries dentárias (PAHO, 2015).

6 CONCLUSÃO

O leite de búfala e mel utilizados na pesquisa apresentaram características físico-químicas de acordo com o recomendado pela legislação.

Os sorvetes elaborados estavam de acordo com o padrão microbiológico preconizado pela legislação brasileira, e apresentaram qualidade físico-química com redução de açúcares totais (%) através da adição do mel.

As formulações com 4% e 8% de mel (T1 e T2) dos sorvetes à base de leite de búfala saborizados com maracujá foram tão bem aceitas quanto a formulação T0 (0% de mel), entretanto o teste de intenção de compra mostrou que os julgadores tiveram dúvidas se comprariam os produtos elaborados.

Novas pesquisas devem ser realizadas visando a adequação da utilização do açúcar e mel, de forma que haja uma melhor aceitação por parte dos consumidores.

REFERÊNCIAS

- ABCB. Associação Brasileira dos Criadores de Búfalos. **DERIVADOS DE LEITE DE BÚFALAS**. Disponível em: <<http://www.bufalo.com.br/laticinios.html>>. Acesso em: set. 2015.
- ABIS. Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes. **História do Sorvete**. São Paulo. Disponível em: <http://abis.com.br/institucional_historia.html>. Acesso em: out. 2016.
- _____. Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes. **Produção e consumo de sorvetes no Brasil**. Disponível em: <http://www.abis.com.br/estatistica_producaoconsumodesorvetesnobrasil.html>. Acesso em: set. 2015a.
- _____. Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes. **Valores nutricionais**. Disponível em: <http://www.abis.com.br/estatistica_valoresnutricionais.html>. Acesso em: set. 2015b.
- ALMEIDA, R. **Surtos por Salmonella: dados estatísticos, sintomas e prevenção**. Food Safety Brazil, 2015. Disponível em: <<http://foodsafetybrazil.org/surtos-por-salmonella-dados-estatisticos-sintomas-e-prevencoes/>>. Acesso em: out. 2016.
- ANDRADE, A. P. C.; BORGES, M. F.; FIGUEIREDO, E. A. T.; MACHADO, T. F.; PORTO, B. C. Perfil de Staphylococcus Coagulase Positiva e Negativa contaminantes de queijo coalho. **Embrapa Agroindustrial Tropical**. Fortaleza, 2011. 18p. Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br/download_publicacao.php?id=353>. Acesso em: nov. 2016.
- A ORIGEM das coisas**. 2016. Disponível em: <<http://origemdascoisas.com/a-origem-do-sorvete/>>. Acesso em: out. 2016.
- ARAÚJO, D. R.; SILVA, R. H. D.; SOUSA, J. S. Avaliação da qualidade físico-química do mel comercializado na cidade de Crato, CE. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, n. 1, v. 6, 2006. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/500/50060108.pdf>>. Acesso em: nov. 2016.
- BERTOLDI, F. C.; REIS, V. D. A.; GONZAGA, L. V.; CONGRO, C. R. Caracterização físico-química e sensorial de amostras de mel de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) produzidas no pantanal. **Evidência**, Joaçaba, v. 7, n. 1, p. 63-74, 2007. Disponível em: <<http://editora.unoesc.edu.br/index.php/evidencia/article/view/1853/927>>. Acesso em: jan. 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 379, de 26 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico Referente a Gelados Comestíveis, Preparados, Pós para o Preparo e Bases para Gelados Comestíveis. **Diário Oficial da União**, de 29 de abril de 1999, seção 1, p. 23, 1999.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. **Diário Oficial da União**, de 23 de outubro de 2000, seção 1, p. 23, 2000.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**, de 10 de janeiro de 2001, seção 1, p. 45-54, 2001.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, de 18 de setembro de 2003, seção 1, p. 14, 2003a.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 267, de 25 de setembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis. **Diário Oficial da União**, de 26 de setembro de 2003, seção 1, p. 48, 2003b.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do 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 os anexos desta instrução normativa. **Diário Oficial da União**, de 30 de dezembro de 2011, seção 1, p. 6, 2011.

BRITO, M. A.; BRITO, J. R.; ARCURI, E.; LANGE, C.; SILVA, M.; SOUZA, G. **Densidade Relativa**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Agência de Informação Embrapa. Agronegócio do Leite. 2016. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_196_21720039246.html>. Acesso em: nov. 2016.

CASTRO, R. C. B. **Quais são as propriedades nutricionais e funcionais do mel de abelha?** maio 2013. Disponível em: <<http://www.nutritotal.com.br/perguntas/?acao=bu&categoria=1&id=737>>. Acesso em: set. 2015.

CHINELATE, G. C. B. **Gelado comestível à base de leite de búfala com ingredientes funcionais**: aplicação de linhaça (*Linum usitatissimum* L.) e quitosana. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2008. p. 117. (Dissertação – Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Disponível em: <<http://www.ppgcta.ufc.br/gerla.pdf>>. Acesso em maio 2016.

CHINELATE, G. C. B.; PONTES, D. F.; CONSTANT, P. B. L.; SOUZA, L. B. Aspectos físico-químicos e microbiológico de gelados comestíveis de leite de búfala adicionados de fibras alimentares. **Revista Brasileira de Agrotecnologia (Pombal -**

PB), v. 1, n. 1, p. 07-12, 2011. Disponível em:
<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBAGRO/article/view/613/pdf_559>.
Acesso em: jan. 2016.

COELHO, K. O.; MACHADO, P. F.; COLDEBELLA, A.; CASSOLI, L. D.; CORASSIN, C. H. Determinação do perfil físico-químico de amostras de leite de búfalas, por meio de analisadores automatizados. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v. 5, n. 3, p. 167-170, 2004. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/cab/article/viewFile/4738/3997>>. Acesso em: nov. 2016.

CONAP. Cooperativa Nacional de Apicultura. **Fundamentos das análises do mel**. Controle de qualidade. 2016. Disponível em: <<http://www.conap.coop.br/controle-de-qualidade/>>. Acesso em: nov. 2016.

CORREIA, R. T. P.; MAGALHÃES, M. M. A.; PEDRINI, M. R. S.; CRUZ, V. F.; CLEMENTINO, I. Sorvetes elaborados com leite caprino e bovino: composição química e propriedades de derretimento. *Revista Ciên. Agron*, Fortaleza, v. 39, n. 02, p. 251-256, 2008. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/1953/195317754010.pdf>>. Acesso em: nov. 2016.

CPT. Centro de Produções Técnicas. **Maracujá é fruta que produz o terceiro suco mais consumido no Brasil**. Centro de Produções Técnicas. Minas Gerais, 2016. Disponível em: <<http://www.cpt.com.br/cursos-fruticultura-agricultura/artigos/maracuja-fruta-produz-terceiro-suco-mais-consumido-brasil>>. Acesso em: out. 2016.

DE PAULA, C. M.; PORTELA, M. C. C.; DE PAULA, J. A.; PEREIRA, O. P.; SANTOS, K. M. O. Sorvete potencialmente probiótico de leite de cabras, sabor morango, adoçado com açúcar e mel de abelhas africanizadas. **Coletânea BITEC**, ed. 8, p. 89-102, 2008-2010. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/38062/1/PL-BITEC-2008-2010-8ed.pdf>>. Acesso em: nov. 2016.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 4 ed, Curitiba: Champagnat, 2013. 531p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Maracujá**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/maracuja>>. Acesso em: set 2015.

FERNANDES, S. A. A.; MATTOS, W. R.; MATARAZZO, S. V.; TONHATI, H.; OTAVIANO, A. R.; LIMA, A. L. F.; RUIZ PESCE, M. L. Avaliação da produção e qualidade do leite de rebanhos bubalinos no estado de São Paulo. **Revista Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, nº 346/347, p. 53-58, 2005. Disponível em: <<http://arvoredoleite.org/pdf/346.pdf>>. Acesso em: nov. 2016.

FIGUEIREDO, E. L.; JUNIOR, J. B. L.; TORO, M. J. U. Caracterização físico-química e microbiológica do leite de búfala “in natura” produzido no estado do Pará. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Paraná, v. 04, n. 01, p. 19-28, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/543>>. Acesso em: set.

2015.

FILHO, J. P. A.; MACHADO, A. V.; ALVES, F. M. S.; QUEIROGA, K. H.; CÂNDIDO, A. F. M. Estudo físico-químico e de qualidade do mel de abelha comercializado no município de Pombal – PB. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v. 6, n. 3, p. 83, 2011. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/738>>. Acesso em: nov. 2016.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. 1 ed. São Paulo: Atheneu, 2001. 192p.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-químicos para Análise de Alimentos**. 4 ed. 1 ed. digital. Coord. Odair Zenobon, Neus Sadocco Pacuet e Paulo Tiglea. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p.1020. Disponível em: <http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial_2008.pdf>. Acesso em: set. 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro, v. 40, p.1-171, 2012. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2012_v40_br.pdf>. Acesso em: set. 2016.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro, v. 41, p.1-108, 2013a. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2013_v41_br.pdf>. Acesso em: set. 2016.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**. Rio de Janeiro, v. 40, p.1-102, 2013b. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam_2013_v40_br.pdf>. Acesso em: set. 2016.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pecuária – 2013 >> mel de abelha – produção – os municípios: Piauí**. 2013c. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/comparamun/compara.php?lang=&coduf=22&idtema=135&codv=V19&order=dado&dir=desc&lista=uf&custom=>>>. Acesso em: set. 2015.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Piauí >> Teresina >> produção agrícola municipal – lavoura permanente – Piauí**. 2013d. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=221100&idtema=136&se arch=piaui|teresina|producao-agricola-municipal-lavoura-permanente-2013>>. Acesso em: set. 2015.

JESUS, A. D.; CASTILHO JÚNIOR, O. M.; MARTINEZ, B. S.; SILVA, A. S.; OLIVEIRA, A. P. Determinação de parâmetros físico-químicos e da concentração de metais em méis de diferentes regiões brasileiras. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. v. 06, n. 02, p. 832-841, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/1045>>. Acesso em: nov. 2016.

LINS, A. D. F.; LIMA, A. L. R.; COSTA, M. L.; FEITOSA, R. M.; MORAES, M. S.; QUIRINO, D. J. G.; SAMPAIO, A. C. F. Impacto sob a aceitação sensorial de iogurtes enriquecidos com polpa de maracujá adoçados com açúcar e com mel. *Revista AGROTEC*, v. 36, n. 1, p. 103-108, 2015. Disponível em: <periodicos.ufpb.br/index.php/at/article/download/23974/13256>. Acesso em: nov. 2016.

MACEDO, L. S. O.; ROCHA, T. S.; FERREIRA, A. R. P.; BORGES, J. M.; PINTO, L. I. F.; SOUSA Jr, A.; RAMOS, L. S. N. Desenvolvimento e avaliação sensorial de sorvete à base de leite de cabra com sabor de frutas tropicais. **PUBVET**, Londrina, v. 8, n. 21, Ed. 270, 2014. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/artigo/369/p-styletext-align-justifystrongspandesenvolvimento-e-avaliaccedilatildeo-sensorial-de-sorvete-agrave-base-de-leite-de-cabra-com-sabor-de-frutas-tropicaisspanstrongp>>. Acesso em: nov. 2016.

MELÍCIO, S. P.; CARVALHO, M. R. B.; TONHATI, H.; MUNARI, D. P.; PESCE DE RUIZ HOLGADO, A.; LAROSA, G.; AIURA, F. S. Composição química do leite de búfala da raça murreh na região de São Carlos. **Revista Inst. Latic. "Cândido Tostes"**, nº 346/347, p. 7-12, 2005a. Disponível em: <<http://arvoredoleite.org/pdf/346.pdf>>. Acesso em: nov. 2016.

MELÍCIO, S. P. L.; CARVALHO, M. R. B.; TONHATI, H.; CANAES, T. S.; LIMA, A. L. F.; RUIZ PESCE, M. L.; NÚÑEZ DE KAIRUZ, M. Acidez e densidade do leite de búfala da raça murreh na região de São Carlos. **Revista Inst. Latic. "Cândido Tostes"**, nº 346/347, p. 31-33, 2005b. Disponível em: <<http://arvoredoleite.org/pdf/346.pdf>>. Acesso em: nov. 2016.

MEL, açúcar ou adoçante? Encontre a forma mais saudável de adoçar a vida. Abr. 2015. Disponível em: <<http://saude.terra.com.br/marmita-saudavel/blog/2015/04/13/mel-acucar-ou-adocante-encontre-a-forma-mais-saudavel-de-adocar-a-vida/>>. Acesso em: nov. 2016.

MENDONÇA, K.; MARCHINI, L. C.; SOUZA, B. A.; ALMEIDA-ANACLETO, D.; MORETI, A. C. C. C. Caracterização físico-química de amostras de méis produzidas por *Apis mellifera* L. em fragmento de cerrado no município de Itirapina, São Paulo. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1748-1753, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v38n6/a40v38n6.pdf>>. Acesso em: nov. 2016.

MONTEIRO, R. C. R.; VELOSO, C. R.; NERES, L. S.; LOURENÇO Jr, J. B.; PACHECO, E. A.; ABE SATO, S. T.; SANTOS, M. A. S.; NAHUM, B. S.; RIBEIRO, I. A. Desenvolvimento e avaliação da qualidade de sorvete de iogurte simbiótico, de leite de búfala enriquecido com polpa de açaí (*Euterpe oleracea*). **Nucleus**, v. 12, n. 2, 2015. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1036305/1/DESENVOLVIM-ENTOSORVETE.pdf>>. Acesso em: nov. 2016.

MORAES, F. P.; COLLA, L. M. ALIMENTOS FUNCIONAIS E NUTRACÊUTICOS: DEFINIÇÕES, LEGISLAÇÃO E BENEFÍCIOS À SAÚDE. **Revista Eletrônica de Farmácia**. Vol 3(2), p. 109-122, 2006. Disponível em: <<http://revistas.ufg.emnuvens.com.br/REF/article/view/2082/2024>>. Acesso em: nov.

2015.

MOREIRA, I. S.; CASTRO, D. S.; FEITOSA, M. K. S. B.; NUNES, J. S.; SANTOS, F. M. Elaboração e Avaliação da Qualidade de Iogurtes de Maçã Adoçados com Sacarose e com Mel. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Mossoró – RN, v. 9, n. 1, p. 10 – 14, 2014. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/2540>>. Acesso em: abr. 2016.

PAHO. Pan American Health Organization – Organização mundial da saúde. **OMS recomenda que os países reduzam o consumo de açúcar entre adultos e crianças**. Brasília – DF, 2015. Disponível em: <http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=4783:oms-recomenda-que-os-paises-reduzam-o-consumo-de-acucar-entre-adultos-e-criancas&Itemid=821>. Acesso em: nov. 2016.

PITA, J. S. L. **Caracterização físico-química e nutricional da polpa e farinha da casca de maracujazeiros do mato e amarelo**. Itapetinga – BA: UESB, 2012. 80p. (Dissertação – Mestrado em Engenharia de Alimentos) ¹. Disponível em: <<http://www.uesb.br/ppgengalimentos/dissertacoes/2012/Jullyane%20Pita.pdf>>. Acesso em: out. 2016.

RAIMUNDO, K.; MAGRI, R. S.; SIMIONATO, E. M. R. S.; SAMPAIO, A. C. Avaliação física e química da polpa de maracujá congelada comercializada na região de Bauru. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal – SP, v. 31, n. 2, p. 539-543, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452009000200031>. Acesso em: nov. 2016.

RENHE, I. R. T.; WEISBERG, E.; PEREIRA, D. B. C. Indústria de gelados comestíveis no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 36, n. 284, p. 81 - 86, 2015. Disponível em: <http://www.abis.com.br/arquivos_abis/art_7_IA_284.pdf>. Acesso em: set. 2015.

RICCI, G. D.; DOMINGUES, P. F. O leite de búfala. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 10, n. 1, p. 14-19, 2012. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/recmvz/article/viewFile/255/239>>. Acesso em: 17 set 2015.

SERVIÇOS: análises na qualidade do mel de abelha. 2016. Disponível em: <http://www3.uma.pt/isoplexis/servicos_seg_alim_mel.html>. Acesso em: nov. 2016.

SILVA, V. P.; FERREIRA, D. N.; SOUZA, N. G. G.; ALEXANDRE, A. M.; GOMES, I. F. A.; MOREIRA, R. T. Desenvolvimento de sorvetes à base de caldo de cana e avaliação sensorial com crianças. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 2, p. 813-824, 2014. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/4457/445744140018.pdf>>. Acesso em: nov. 2016.

SILVA, S. L.; JUNIOR, G. N. PRODUÇÃO DE DERIVADOS BUBALINOS E MERCADO CONSUMIDOR. **Tekhne e Logos**. Botucatu, SP. V.5, n.1, 2014.

Disponível em: <<http://www.fatecbt.edu.br/seer/index.php/tl/article/view/286>>. Acesso em: set. 2015.

SILVA, R. A.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; COSTA, J. M. C. COMPOSIÇÃO E PROPRIEDADES TERAPÊUTICAS DO MEL DE ABELHA. **Alim. Nutr.** Araraquara. v.17, n.1, p.113-120, 2006. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewArticle/120>>. Acesso em: set. 2015.

SOUZA, J. C. B.; COSTA, M. R.; DE RENSIS, C. M. V. B.; SIVIERI, K. Sorvete: Composição, Processamento e viabilidade da adição de Probiótico. **Revista Alim. e Nutr., Araraquara.** v.21, n.1, p.155-165, 2010. Disponível em: <serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/download/1401/923>. Acesso em: out. 2016.

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

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de alimentos/NEPA – UNICAMP.** Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Campinas: NEPA – UNICAMP, 4 ed., 2011. 161 p. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela>>. Acesso em: nov. 2016.

TONHATI, H. J; MENDOZA-SÁNCHEZ, G.; SENO, L. O; CERÓN-MUNOZ, M. F.J; ASPILCUETA-BORQUIS, R. R.; LIMA, A. L. F.; RUIZ-HOLGADO, A. P.; OLIVEIRA, J. A. Qualidade Do Leite De Búfalo E Correlações Entre A Produção E Seus Principais Constituintes. **Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes"**, n. 346/347, 60: 61-64, 2005. Disponível em: <http://arvoredoleite.org/arvore/pagina_menu.php?id=9&revista=346&ano=2005&volume=60&complemento=e%20347>. Acesso em: jan. 2016.

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. Características do mel. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. Pró-Reitoria de Extensão - Programa Institucional de Extensão. **Boletim Técnico**, 2007. Disponível em: <http://agais.com/telomc/b01107_caracteristicas_mel.pdf>. Acesso em: dez. 2015.

WANKENNE, M. A. Os Estabilizantes em Sorvetes. **Revista Sorvetes & Casquinhas – Verão 2009.** Ed. Insumos. São Paulo, 2009. 48-54p. Disponível em: <http://www.insumos.com.br/sorvetes_e_casquinhas/edicoes.php>. Acesso em: out. 2016.

WANKENNE, M. A. O Sorvete como Alimento. **Revista Sorvetes & Casquinhas – Verão 2010.** Ed. Insumos. São Paulo, 2010. 42-46p. Disponível em: <http://www.insumos.com.br/sorvetes_e_casquinhas/edicoes.php>. Acesso em: out. 2016.

WANKENNE, M. A. Gorduras em Sorvetes. **Revista Sorvetes & Casquinhas – Inverno 2011.** Ed. Insumos. São Paulo, 2011. 22-28p. Disponível em: <http://www.insumos.com.br/sorvetes_e_casquinhas/edicoes.php>. Acesso em: out. 2016.

WANKENNE, M. A. As Propriedades Funcionais do Sorvete. **Revista Sorvetes & Casquinhas – Verão 2012**. Ed. Insumos. São Paulo, 2012. 28-33p. Disponível em: <http://www.insumos.com.br/sorvetes_e_casquinhas/edicoes.php>. Acesso em: out. 2016.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA – MEC
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CURSO DE GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado participante,

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário (a), da pesquisa “SORVETE À BASE DE LEITE DE BÚFALA SABORIZADO COM MARACUJÁ E ENRIQUECIDO COM MEL DE ABELHA (*Apis mellifera* L.)”, desenvolvida pela Caroline Silva Rocha, discente do curso de Graduação em Tecnologia em Alimentos Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, sob orientação da Prof^a. DSc. Lidiana de Siqueira Nunes Ramos. O objetivo central do estudo é desenvolver sorvetes à base de leite de búfala adicionados de diferentes concentrações de mel de abelha (*Apis mellifera* L.) e saborizados com maracujá.

Convidamos você, estudante ou não, dos 18 aos 55 anos de idade e com saúde, a participar de forma voluntária da análise sensorial de amostras de sorvetes, elaborados com maracujá e enriquecidos com mel de abelha. Reforçamos que a sua participação é muito importante para o desenvolvimento da pesquisa.

É válido enfatizar que a sua participação é voluntária, ou seja, não é obrigatória, e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você não será penalizado caso decida não participar da pesquisa ou, tendo aceitado, desistir desta, a qualquer tempo, não passará por qualquer tipo de constrangimento por parte dos pesquisadores. Ainda, serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas. Ao participar da pesquisa o voluntário não sofrerá nenhum prejuízo e não sentirá nenhum desconforto na colheita dos dados, além disso qualquer dado que possa identificá-lo será omitido, durante e na divulgação dos resultados da pesquisa, e o material será armazenado em local seguro. Além disso, a qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

Caso você concorde em participar da análise sensorial (teste) e não tenha alergia e/ou outros problemas de saúde relacionados à ingestão do produto

avaliado, a sua participação consistirá, portanto, avaliar cinco (05) amostras de sorvetes codificadas, e degustá-las uma por vez com o auxílio de água entre a degustação de uma amostra e outra. Em seguida, por meio de um instrumento de avaliação sensorial, tipo um questionário, você atribuirá uma nota para cada característica de cada amostra de acordo com uma escala de notas de 1 a 9 (Desgostei muitíssimo a gostei muitíssimo, respectivamente). Ao mesmo tempo, utilizando o mesmo instrumento de avaliação sensorial, com base em sua opinião sobre as cinco amostras, indicará numa escala de 1 a 5 sua nota em relação a atitude de compra. No mesmo instrumento de coleta, indicará as amostras de acordo com sua preferência, indo da amostra menos preferida até a mais preferida. O tempo de duração do teste será de acordo com o seu tempo gasto para a avaliação das amostras.

Os instrumentos de avaliação sensorial serão avaliados e armazenados, em arquivos digitais, mas somente terão acesso aos arquivos a pesquisadora e sua orientadora. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução nº 466/2012 e orientações do CEP.

A sua colaboração nesta pesquisa poderá contribuir de forma direta para o desenvolvimento de opções alimentares, como sorvetes, mais saudáveis por serem isentos de gordura hidrogenada, com qualidade nutricional e sanitária, aos consumidores.

A pesquisa não representará **riscos** aos participantes, mesmo com a presença de ingredientes que poderão causar alguma alergia ou intolerância alimentar aos comensais, como o leite e o mel, pois os mesmos serão esclarecidos previamente quanto aos objetivos do projeto e seus ingredientes. Por se tratar de um produto com boa aceitação sensorial e à base de leite de búfala, saborizado com maracujá e enriquecido com mel, os consumidores poderão se **beneficiar** com mais alternativas alimentares.

Ao término do estudo, os achados serão oportuna e adequadamente divulgados, aos participantes da avaliação sensorial, comunidade acadêmica e científica, respeitando os princípios bioéticos, em especial o da autonomia e o da beneficência, por meio de palestras dirigidas aos participantes realizadas na Instituição (IFPI) e publicação como artigo científico.

Ressalta-se que a sua participação não acarretará em custos, estes serão por conta da pesquisa. Além disso, em caso de se sentir prejudicado por algo

previsto ou não previsto no termo de consentimento, poderá procurar a pesquisadora e/ou sua orientadora para maiores esclarecimentos e resoluções.

Este termo será redigido em duas vias, sendo uma para o participante e outra para o pesquisador, e rubricadas pelo participante da pesquisa e pelo pesquisador.

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

Caroline Silva Rocha
RG: 3.374.065 e CPF: 055.657.673-00

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é a Prof^a DSc. Lidiana de Siqueira Nunes Ramos, que pode ser encontrada no endereço Praça da Liberdade, nº 1597 – Centro, Teresina, Piauí, CEP 64000-040, Tel: (086) 3232-9421, e-mail: lidiana@ifpi.edu.br.

Teresina (PI), ____ de _____ de 2015.

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

(Assinatura do participante da pesquisa)

Nome legível do participante: _____

RG e CPF: _____



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA – MEC
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ–IFPI
GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

ANEXO B – Ficha de Análise Sensorial

– **“SORVETE À BASE DE LEITE DE BÚFALA SABORIZADO COM MARACUJÁ E ENRIQUECIDO COM MEL DE ABELHA (*Apis mellifera* L.)”**

–

Nome: _____ Escolaridade: _____

Sexo: ()M ()F Idade: ()18–25 ()26 -35 ()36 – 45 ()46-55

Caso você concorde em participar deste teste e não tenha alergia e/ou outros problemas de saúde relacionados à ingestão deste produto, por favor, assine esta ficha:

ASSINATURA: _____ DATA: _____

Instruções para o teste:

1. Você está recebendo **05** amostras codificadas. Deguste uma por vez. Beba água entre a degustação de uma amostra e outra. Coloque a nota para cada característica de cada amostra de acordo com a escala abaixo.

OBS: A aceitação global corresponde o quanto você gostou ou desgostou da amostra de um modo geral.

1.Desgostei muitíssimo

2.Desgostei muito

3.Desgostei

regulamente

4.Desgostei

ligeiramente

5.Indiferente

6.Gostei ligeiramente

7.Gostei regularmente

8.Gostei muito

9.Gostei muitíssimo

Nº da amostra	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Aceitação global

2. Em sua opinião sobre as cinco amostras, indique na escala de 1 a 5 sua nota em relação a atitude de compra. Caso você encontrasse cada uma das amostras a venda, se eu encontrasse esse produto eu:

