



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

SIMONE SEGUNDA

DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA À BASE DE NÉCTAR DE GUABIROBA
(*Campomanesia xanthocarpa*) ENRIQUECIDO COM SORO DE LEITE

LARANJEIRAS DO SUL

2014

SIMONE SEGUNDA

**DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA À BASE DE NÉCTAR DE GUABIROBA
(*Campomanesia xanthocarpa*) ENRIQUECIDO COM SORO DE LEITE**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de bacharel em Engenharia de Alimentos da Universidade federal da Fronteira Sul

Orientadora: Prof^ª. Dra. Larissa Canhadas Bertan

LARANJEIRAS DO SUL

2014

DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação

Segunda, Simone

Desenvolvimento de bebida à base de néctar de guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) enriquecido com soro de leite/ Simone Segunda. -- 2014.

47 f.:il.

Orientadora: Larissa Canhadas Bertan.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Engenharia de Alimentos , Laranjeiras do Sul, PR, 2014.

1. Guabiroba. 2. Soro de leite. 3. Néctar. I. Bertan, Larissa Canhadas, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

SIMONE SEGUNDA

**DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA À BASE DE NÉCTAR DE GUABIROBA
(*Campomanesia xanthocarpa*) ENRIQUECIDO COM SORO DE LEITE**

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

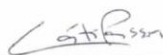
Orientador: Professora Dr^a. Larissa Canhadas Bertan

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 04 / 12 / 12

BANCA EXAMINADORA



Prof. Larissa Canhadas Bertan



Prof. Catia Tavares dos Passos



Prof. Luciano Tormen

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal da Fronteira Sul pela oportunidade de adquirir novos conhecimentos.

À Prof^a Dr^a Larissa Canhadas Bertan pela orientação, pelo aprendizado e pela confiança em mim depositada.

Ao Prof Dr Luciano Tormen pela sua paciência, orientação e apoio na realização das análises físico químicas.

À Prof^a Dr^a Cátia Tavares dos Passos pela orientação e acompanhamento em várias etapas do trabalho, principalmente nas análises microbiológicas.

À colega e amiga Anne pela ajuda em todas as etapas de desenvolvimento do trabalho, pelo apoio e motivação durante o curso e pela sua amizade.

Aos Colegas e amigos Cristian, Naiane e Valéria pelo apoio na realização das análises e pelo companheirismo.

Aos técnicos de laboratório Silvia, Diogo, Fernanda, Elen e Vanessa.

À Prof^a Dr^a Debora Betemps pela doação da polpa de guabiroba.

À empresa Alibra Ingredientes Ltda. pela doação do soro de leite em pó.

À empresa Doce Aroma Aditivos e Ingredientes pela doação da goma xantana.

Aos meus pais, Adão e Elza, e aos meus irmãos, Carla, Catia, Alfredo e Josué, pelo apoio, carinho e incentivo.

Ao meu marido Edson, pelo amor, apoio e compreensão.

À todas as pessoas que de alguma forma ajudaram na realização deste trabalho.

Meus sinceros agradecimentos!!!

Tenho a impressão de ter sido uma criança brincando à beira-mar, divertindo-me em descobrir uma pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita que as outras, enquanto o imenso oceano da verdade continua misterioso diante de meus olhos.
(Isaac Newton)

RESUMO

O Brasil possui grande diversidade de frutos nativos que ainda são pouco explorados industrialmente, um exemplo destes frutos é a guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), fruto nativo das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país. O presente trabalho teve por objetivo a elaboração de néctar de guabiroba e enriquecimento com soro de leite em diferentes proporções de néctar de guabiroba: soro de leite (60:40, 70:30 e 80:20). O trabalho foi dividido em duas etapas, sendo a primeira a análise sensorial das três formulações, e para a segunda etapa foi escolhida a formulação mais aceita sensorialmente para realizar a caracterização da bebida. Na avaliação sensorial não houve diferença significativa entre as amostras, sendo que a média de aceitação foi entre 6 e 7 (gostei ligeiramente e gostei moderadamente) para todos os atributos avaliados (aparência, cor, sabor, aroma e consistência) em cada formulação. A formulação selecionada para segunda etapa foi a proporção 80:20. A bebida apresentou pH de 4,50 ($\pm 0,01$), 0,2 g de ácido cítrico por 100g ($\pm 0,02$) de acidez total titulável, 84,6% ($\pm 0,04$) de umidade, 0,28% ($\pm 0,01$) de cinzas, 3,29% ($\pm 0,23$) de fibras e 1,21% ($\pm 0,06$) de gordura. Foram realizadas também análises de compostos fenólicos totais e vitamina C em três diferentes tempos, no tempo 0 (dia do processamento da bebida), tempo 1 (15 dias após o processamento) e tempo 2 (30 dias após o processamento), os resultados para compostos fenólicos, expresso em mg de ácido gálico/100g da bebida, e vitamina C, expressa em mg de ácido ascórbico/100g da bebida, foram respectivamente, tempo 0: 516,8 (± 36) e 221,3 ($\pm 0,6$), tempo 1: 306,7 ($\pm 9,6$) e 208,7 ($\pm 1,2$) e tempo 2: 218,7 ($\pm 2,6$) e 193,3 ($\pm 1,2$).

Palavras-Chave: Guabiroba. Soro de leite. Nectar.

ABSTRACT

In Brazil, a large variety of native fruits is still little explored by industries. A typical example of these fruits is guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), a native fruit from the South, Southeast and Center-West region of the country. This study aimed to prepare guabiroba nectar enriched with whey at three different ratios of nectar:whey (60:40, 70:30, and 80:20). The experiment was divided into two stages; in the first stage, all formulations were subjected to sensory evaluation, and the most accepted formulation was characterized in the second stage. No significant differences were observed between the samples in the sensory evaluation, with mean acceptance scores ranging from 6 to 7 (liked slightly to like moderately) for the attributes appearance, color, flavor, aroma, and consistency. The formulation containing nectar:whey in the ratio of 80:20 was selected for the second stage. The product presented pH of 4.50 (± 0.01); titratable acidity of 0.2 (± 0.02) expressed as g citric acid per 100g beverage, 84.6% (± 0.04) moisture, 0.28% (± 0.01) ash, 3.29% (± 0.23) fiber, and 1.21% (± 0.01) fat. The total phenolics and vitamin C contents were determined at three different times, time 0 (day of processing), time 1 (15 days after processing), and time 2 (30 days after processing). The total phenolics, expressed as mg gallic acid / 100 g product, and the vitamin C content expressed as mg ascorbic acid / 100 g product were 516.8 (± 36) and 221.3 (± 0.6); and 306.7 (± 9.6) and 208.7 (± 1.2), 218.7 (± 2.6) and 193.3 (± 1.2) for the time 0, 1 and 2, respectively.

Keywords: Guabiroba. Whey. Nectar.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Frutos da guabirobeira	14
Figura 2- Estrutura química do Ácido L-Ascórbico.....	18
Figura 3- Fluxograma de elaboração do néctar de guabiroba enriquecido com soro de leite ..	22
Figura 4 - Néctar de guabiroba 60:40 armazenado por 24 horas sob refrigeração.....	28
Figura 5- Bebidas elaboradas	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise sensorial dos néctares de guabiroba enriquecidos com soro de leite	30
Tabela 2 - Caracterização da bebida 80:20.....	32
Tabela 3: Caracterização da bebida quanto as coordenadas de cor (L^* , a^* , b^*), Chroma (C^*) e Hue (H^*).....	35
Tabela 4 - Compostos fenólicos totais e vitamina C para a bebida 80:20.....	36
Tabela 5 - Análises microbiológicas da bebida 80:20.....	38

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL.....	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1 GUABIROBA	14
3.2 SORO DE LEITE	15
3.3 NÉCTAR	16
3.4 COMPOSTOS FENÓLICOS	17
3.5 ÁCIDO ASCÓRBICO.....	18
4 MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	20
4.1.1 Materiais para elaboração da bebida	20
4.1.2 Reagentes químicos	20
4.1.3 Equipamentos	20
4.2 MÉTODOS	21
4.2.1 Despolpamento da guabiroba	21
4.2.2 Processamento do néctar enriquecido com soro de leite	21
4.2.3 Análises do néctar de guabiroba enriquecido com soro de leite.....	22
4.2.3.1 Análise Sensorial	23
4.2.3.2 Medição de pH	23
4.2.3.3 Acidez total titulável.....	23
4.2.3.4 Teor de umidade	23
4.2.3.5 Teor de cinzas por incineração	24
4.2.3.6 Determinação de gordura por Gerber	24
4.2.3.7 Determinação de gordura por Bligh Dyer.	24

4.2.3.8 Sólidos solúveis totais	24
4.2.3.9 Ratio	24
4.2.3.10 Fibras	24
4.2.3.11 Cor	24
4.2.3.12 Compostos fenólicos	25
4.2.3.13 Determinação do teor de vitamina C	25
4.2.3.14 Análises microbiológicas.....	25
4.2.3.15 Análise estatística	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5.1 ENSAIOS PRELIMINARES	27
5.1.1 Correção do pH.....	27
5.1.2 Incorporação da goma	28
5.1.3 Definição para o dia da análise sensorial.....	29
5.2 ANÁLISE SENSORIAL	29
5.3 CARACTERIZAÇÃO DA BEBIDA SELECIONADA	31
5.4 COR	35
5.5 COMPOSTOS FENÓLICOS E VITAMINA C	36
5.6 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	38
6 CONCLUSÃO.....	40
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

1 INTRODUÇÃO

Atualmente os consumidores têm buscado por dietas saudáveis e nutritivas, baseadas principalmente no consumo de frutas e vegetais. Esta tendência aumentou a procura por produtos processados que possuam características sensoriais e nutritivas próximas às naturais, motivando o desenvolvimento e a produção de produtos derivados de frutas (SOUZA, et al; 2012).

O Brasil possui uma enorme diversidade de frutos comestíveis nativos, que ainda são pouco explorados e que vem perdendo espaço para as culturas ou cultivos em grande escala (GUIZILINI, 2010). O processamento de frutas nativas aumenta a disponibilidade de produtos com alto valor nutricional no mercado, podendo ainda fortalecer a economia das pequenas propriedades devido ao melhor aproveitamento dos recursos naturais existentes, porém uma dificuldade encontrada pelos agricultores para a comercialização de frutas nativas é a sensibilidade e rápida deterioração (BETEMPS, et al; 2013). A guabiroba é um exemplo de fruta nativa que ainda é pouco explorada comercialmente, se armazenada sob refrigeração sua vida útil varia de cinco a sete dias após a colheita, em função desta característica uma possibilidade para melhor aproveitamento da fruta é o seu processamento (SANTOS, 2011).

O consumo de frutas ocorre desde os primórdios da humanidade, quando o homem era um coletor de alimentos (BARNES, 1955 *apud* CAVALCANTI; MOREIRA 2002). Ao longo da história, não só diversificaram-se as formas de utilização das frutas como alimento, em virtude de suas propriedades saudáveis, mas também foram adicionados outros fins de consumo das frutas, se tornando produtos com demanda crescente no mercado internacional (BRASIL, 1998 *apud* CAVALCANTI; MOREIRA 2002).

A elaboração de produtos a partir de matérias primas agropecuária pode contribuir com a melhoria da qualidade nutricional de uma população, devido à disponibilidade de acesso e distribuição de alimentos sazonais ao longo de todo o ano. No entanto, para promover esta produção, a agricultura deve estar desenvolvida e deve haver demanda dessa produção, por parte da população (GAVA, 1984).

O soro de leite é um produto de elevado valor nutricional que por muito tempo foi considerado apenas um rejeito industrial e ainda hoje laticínios de pequeno porte, durante o preparo do queijo, descartam o soro do leite podendo causar sérios danos ao meio ambiente se descartado de maneira inadequada. Na tentativa de procurar condições que visam à diminuição de rejeitos neste tipo de indústria muitos produtos são enriquecidos com soro de

leite, pois este constitui uma excelente fonte de proteínas, sendo que uma das suas principais aplicações é o preparo de bebidas (PELEGRINE; CARRASQUEIRA, 2008).

Neste contexto, este trabalho teve por objetivo o desenvolvimento de uma bebida composta por néctar de guabiroba e soro de leite em diferentes proporções (80:20, 70:30 e 60:40) com o intuito de avaliar o efeito nas características sensoriais, físicas e químicas da bebida. Esta proposta pode ser uma opção de mercado de produtos saudáveis, nutritivos e que valorizam as frutas nativas da região, gerando renda a pequenos produtores e aproveitando um rejeito industrial.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo foi desenvolver uma bebida à base de néctar de guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) e soro do leite e avaliar suas características sensoriais, físicas e químicas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a influência das proporções (néctar de guabiroba: soro) de 80:20, 70:30 e 60:40 quanto aceitação e intenção de compra na análise sensorial.
- Caracterizar a formulação selecionada na análise sensorial com relação ao pH, acidez titulável, teor de umidade, teor de cinzas, teor de gordura, sólidos solúveis, fibras, cor e análises microbiológicas.
- Realizar análise de compostos fenólicos totais e vitamina C em três tempos diferentes: Tempo 0 (no dia do processamento), Tempo 1 (após 15 dias do processo) e Tempo 2 (após 30 dias do processo).

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 GUABIROBA

A guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*) pertence à família *Myrtaceae* sendo encontrada nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Pode atingir até quinze metros de altura, sua folhagem é verde escura, floresce entre setembro e novembro e produz frutas entre novembro e dezembro. O fruto da *Campomanesia xanthocarpa* é popularmente conhecido como gabirola, guabiroba ou guavirova (GUIZILINI, 2010; SANTOS, 2011).

Figura 1 - Frutos da guabirobeira



Fonte: BARTH; PROCHNOW, 2013

A guabiroba caracteriza-se por ser do tipo baga, com cor amarelo-esverdeada, de formato arredondado (FREITAS et al, 2008). Embora apresente grande produção de frutos com características nutricionais e sensoriais agradáveis, a produção de guabiroba é pouco aproveitada e acaba se perdendo nos campos (SANTOS et al, 2009).

A guabiroba possui alto valor nutritivo, pois contém considerável teor de vitamina C, flavonoides, ferro, fósforo, zinco, potássio, cálcio, manganês, compostos fenólicos totais e carotenoides totais, como o betacaroteno, precursor da vitamina A. O fruto pode ser consumido *in natura* e aproveitado para a produção de sucos, licores, sorvetes e doces caseiros (SANTOS, 2011).

Freitas et al (2008), em estudo sobre o desenvolvimento de geleia de guabiroba comprovaram que esta aplicação é viável, pois mesmo que a fruta não contenha teores

suficientes de pectina e de ácido, é possível adicionar estas substâncias para se obter o produto. Em análise da polpa de guabiroba para desenvolvimento de sorvete, Guizilini (2010), verificou alta capacidade antioxidante e obteve boa aceitação do produto em análise sensorial.

Santos (2011), estudou o potencial tecnológico do fruto de guabiroba por meio da produção de polpa congelada, extração de suco, elaboração de doce em massa, extração de pectina, a partir da polpa, e de óleo a partir da semente. O doce em massa e o suco elaborado a partir da guabiroba foram bem aceitos sensorialmente, constituindo assim, segundo a autora, boas alternativas de agregar valor e incentivar o consumo do fruto.

3.2 SORO DE LEITE

O soro de leite é o líquido resultante da separação das caseínas e da gordura do leite na fabricação de queijos. O soro de leite pode ser definido como soro doce quando obtido através de coagulação enzimática, e denominado soro ácido quando a coagulação for feita por meio de acidificação (ORDONEZ, 2005).

O soro de leite representa de 80 a 90% do volume de leite e ao ser separado, retém cerca de 55% dos nutrientes do leite, sendo um alimento constituído de água, lactose, proteínas, lipídios, vitaminas e minerais (ALMEIDA et al, 2001). As proteínas do soro são consideradas de alto valor nutricional devido à presença de todos os aminoácidos essenciais na sua composição, além de serem altamente digeríveis e rapidamente absorvidas pelo organismo (REIS, 2011).

Por muito tempo o soro de leite foi considerado apenas um líquido residual inaproveitável, porém com o conhecimento de sua composição observou-se que é um importante composto lácteo. Se descartado de maneira incorreta o soro de leite representa grande risco ao meio ambiente devido a sua alta demanda biológica de oxigênio (ALMEIDA et al, 2001). Atualmente as legislações ambientais em vigor exigem tratamento adequado de resíduos para posterior liberação no ambiente, ainda assim, segundo Marques et al (2005), estima-se que 40% do soro de leite produzido no Brasil é descartado sem nenhum tratamento nos rios.

Com seu alto valor nutricional o soro de leite apresenta grande potencial para o desenvolvimento de produtos alimentícios. Muitas pesquisas são realizadas com o objetivo de oferecer novas aplicações para o soro de leite ao mercado por meio do desenvolvimento de produtos diversos tais como bebida láctea, ricota, concentrado proteico, formulações de alimentos infantis, iogurte, doce de leite, alimentos dietéticos, sopas, molhos, produtos de

panificação, confeitarias, sorvetes, molhos de carne, salsichas e bebidas. Atualmente, uma tendência de pesquisa está sendo a elaboração de sucos de diferentes frutas com adição de soro de leite em diferentes proporções (BOSI et al, 2013; REIS, 2011).

Em trabalho desenvolvido por Bosi et al (2013) o soro de leite foi utilizado como substituto da água em bebida não fermentada com adição de inulina e polpa de acerola. Os autores desenvolveram seis formulações, com diferentes níveis de substituição da água pelo soro: 0, 20, 40, 60, 80 e 100%. Através da análise sensorial os autores concluíram que as formulações elaboradas com até 60% de soro de leite foram bem aceitas pelos julgadores, sendo considerada uma boa alternativa de aproveitamento desse subproduto.

Santos et al (2011), desenvolveram uma bebida sabor maracujá à base de soro de leite com adição de fibra alimentar prebiótica, testando-se quatro formulações com diferentes concentrações de soro (20, 40, 60 e 80 %), sendo que todas foram bem aceitas sensorialmente. Moura et al (2012) desenvolveram três produtos com adição de lactossoro entre estes uma bebida de abacaxi com soro de leite, testando-se três formulações (0, 50 e 100% de soro em substituição a água) e todas as amostras foram bem aceitas sensorialmente.

3.3 NÉCTAR

Néctar é um tipo de bebida muito consumido no Brasil, sendo definido como a bebida não fermentada destinada ao consumo direto, obtida da diluição em água potável da parte comestível do vegetal e açúcares, ou de extrato vegetais e açúcares, podendo ser adicionado de ácidos (BRASIL,1997).

Não há legislação específica para suco ou néctar de guabiroba, porém a legislação brasileira define que o néctar cuja quantidade mínima de polpa de uma determinada fruta não tenha sido fixada em regulamento técnico específico, deve conter no mínimo 30% (m/m) da respectiva polpa, adicionada de água potável e sacarose, podendo ainda serem adicionados ácidos orgânicos e outras substâncias permitidas (BRASIL, 2003).

A goma xantana pode ser utilizada como espessante e estabilizante em bebidas derivadas de frutas. Segundo a RDC Nº 8, de 06 de março de 2013, a quantidade máxima de goma permitida para utilização em sucos e néctares de fruta é de 0,2 g/100mL (BRASIL, 2013).

Os consumidores têm demonstrado maior interesse em uma dieta mais saudável e a praticidade de utilização na forma pronta para consumo destes produtos. Em virtude disso, nos últimos anos, têm crescido a demanda por sucos, devido às características do produto

serem mais próximas da fruta *in natura*. Adicionalmente, os avanços tecnológicos têm permitido que muitos alimentos sejam conservados com o mínimo de alterações possíveis em suas características sensoriais e nutricionais. A pasteurização visa aumentar a vida útil do néctar e garantir um produto inócuo ao consumidor, porém deve ser conduzido de forma a manter as características sensoriais mais próximas as do néctar natural (LEITÃO, 2007).

3.4 COMPOSTOS FENÓLICOS

A frutas são fontes de antioxidantes naturais de diversos grupos, como por exemplo, os compostos fenólicos. Essas substâncias exercem poderosa ação antioxidante inibindo a oxidação lipídica, além disso agem neutralizando radicais livres e sequestrando metais de transição que tem ação oxidante (PEREIRA, 2011).

Os compostos fenólicos são metabólitos secundários naturalmente presentes nas plantas e estão envolvidos no processo de crescimento, reprodução e pigmentação das mesmas, além disto atuam na resistência à radiação ultravioleta e agressões de insetos ou patógenos. Adicionalmente estes compostos contribuem na qualidade sensorial de frutas, em características como cor, *flavor* e adstringência, no entanto, os compostos fenólicos podem ser afetados por processos tecnológicos durante o preparo de produtos derivados de frutas (CHIM, 2008).

Formados por um anel aromático com um ou mais substituintes hidroxílicos e outros grupos funcionais, os compostos fenólicos são multifuncionais, pois possuem estrutura química variável e suas características antioxidantes estão diretamente ligadas a ela. A capacidade dos compostos fenólicos inativarem os radicais livres é atribuída à presença de grupos hidroxilas, que são propensos à ligação com radicais livres presentes no organismo, impedindo sua ação, que pode causar danos ou oxidação de componentes celulares (GUIZILINI, 2010; PEREIRA,2011; JACQUES; ZAMBIAZI, 2011).

Os efeitos benéficos dos compostos fenólicos na saúde humana estão ligados a sua ação anti-inflamatória, a sua atividade que impede a aglomeração das plaquetas sanguíneas e atividade antioxidante (PEREIRA,2011).

Alves et al (2013), objetivou em seu trabalho mensurar as características físicas de frutos de guabirobeira, e analisar a composição centesimal e de minerais, o teor de compostos fenólicos totais e a capacidade antioxidante da polpa e resíduo de guabiroba (*Campomanesia adamantium*). Os resultados obtidos pela autora na análise de compostos fenólicos foram para

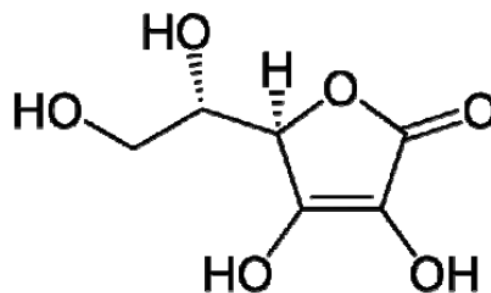
o resíduo de guabiroba 1787,65 mg de ácido gálico/100 g, enquanto que o valor constatado na polpa de guabiroba foi de 1222,59 mg de ácido gálico/100 g.

Santos (2011), estudou o impacto do processamento sobre as características físicas, químicas, reológicas e funcionais de frutos da guabirobeira (*Campomanesia Xanthocarpa*). A autora verificou que o suco de guabiroba tratado enzimaticamente obteve na análise de compostos fenólicos totais 125,08 mg de ácido gálico/100 g. Segundo a autora a extração enzimática melhorou o rendimento de compostos fenólicos e preservou grande parte das características nutricionais do fruto, quando comparado com a amostra controle.

3.5 ÁCIDO ASCÓRBICO

O ácido ascórbico, também conhecido como vitamina C é uma vitamina hidrossolúvel e termolábil amplamente distribuída em produtos de origem vegetal, principalmente em frutas cítricas e vegetais folhosos. O ácido ascórbico possui atividade antioxidante (Figura 2) (JACQUES; ZAMBIAZI, 2011).

Figura 2- Estrutura química do Ácido L-Ascórbico



Fonte: Guizilini (2010)

O ácido ascórbico é um importante componente de qualidade em muitas frutas, particularmente em frutas pequenas. Nos alimentos, devido à sua ação fortemente redutora, o ácido ascórbico é amplamente empregado como agente antioxidante para estabilizar cor, sabor e aroma de alimentos (CHIM, 2008). Sua ação antioxidante está relacionada com a inibição de radicais peróxil na fase aquosa antes deles terem iniciado a peroxidação lipídica e pela regeneração da forma ativa da vitamina E, que por sua vez também atua como inibidor da peroxidação lipídica (CHIM, 2008; PEREIRA, 2011).

A vitamina C é muito sensível a diversas formas de degradação, durante o processamento as maiores perdas podem ser observadas no branqueamento ou por lixiviação devido a sua solubilidade em água. Apesar desta vitamina sofrer oxidação enzimática, as perdas de vitamina C devido a ação enzimática são mínimas. Em alimentos processados as principais perdas se devem a reações não enzimáticas, oxidativas e não oxidativas, as quais são aceleradas pela redução do pH do meio (CHIM, 2008).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

4.1.1 Materiais para elaboração da bebida

Guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) coletada em propriedades rurais do município de Laranjeiras do Sul - PR, soro de leite (doador pela empresa Alibra Ingredientes Ltda), goma xantana (doação Doce Aroma Aditivos e Ingredientes), água mineral (Crystal), sacarose e garrafas de vidro transparentes.

4.1.2 Reagentes químicos

Os reagentes utilizados foram ácido sulfúrico P.A95-98%, álcool etílico P.A 99,9%, hidróxido de sódio P.A 99%, ácido clorídrico P.A 37%, ácido ascórbico 99% P.A, carbonato de sódio (PA ou ACS) 99,5%, Clorofórmio 99%, ambos adquiridos de Alphatec; diclorofenol 2,6-indofenol dihidratado, 98% P.A, ácido gálico anidro,98% P.A adquiridos de Vetec; Álcool isoamílico, 99%, P.A adquirido de Dinâmica; Metanol 99%, adquirido de Impex.

Para as análises microbiológicas foram utilizados ágar rosa bengala, Caldo verde brilhante, Caldo Lauril sulfato de sódio e Caldo EC adquiridos de Himedia; Solução salina peptonada adquirida de Merck.

4.1.3 Equipamentos

Foi utilizado balança analítica HUY220, Shimadzu (Filipinas); pHmetro HI221, Hanna Instruments (Romênia); Estufa com circulação e renovação de ar SL-102, Solab; Digestor de fibras NA455-8-50, Marconi; Centrífuga de Gerber Simplex II, ITR (Esteio, Brasil); Banho-Maria microprocessado Q215S2, Quimis (Diadema, Brasil); Espectrofotômetro Evolution 201, Thermo (Shanghai, China); Vortex NA162, Marconi (Piracicaba, Brasil); Centrífuga Z36HK, Hermle (Alemanha); Autoclave Phoenix (Araraquara, Brasil); Colorímetro CR400, Konica Minolta (Japão); Refratômetro digital PAL-1, Atago (Tokyo, Japão); Mufla 2000G, Zezimaq (Contagem, Brasil); Despolpadeira DMJI-05, Hauber Macanuda (Joinville, Brasil).

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Despulpamento da guabiroba

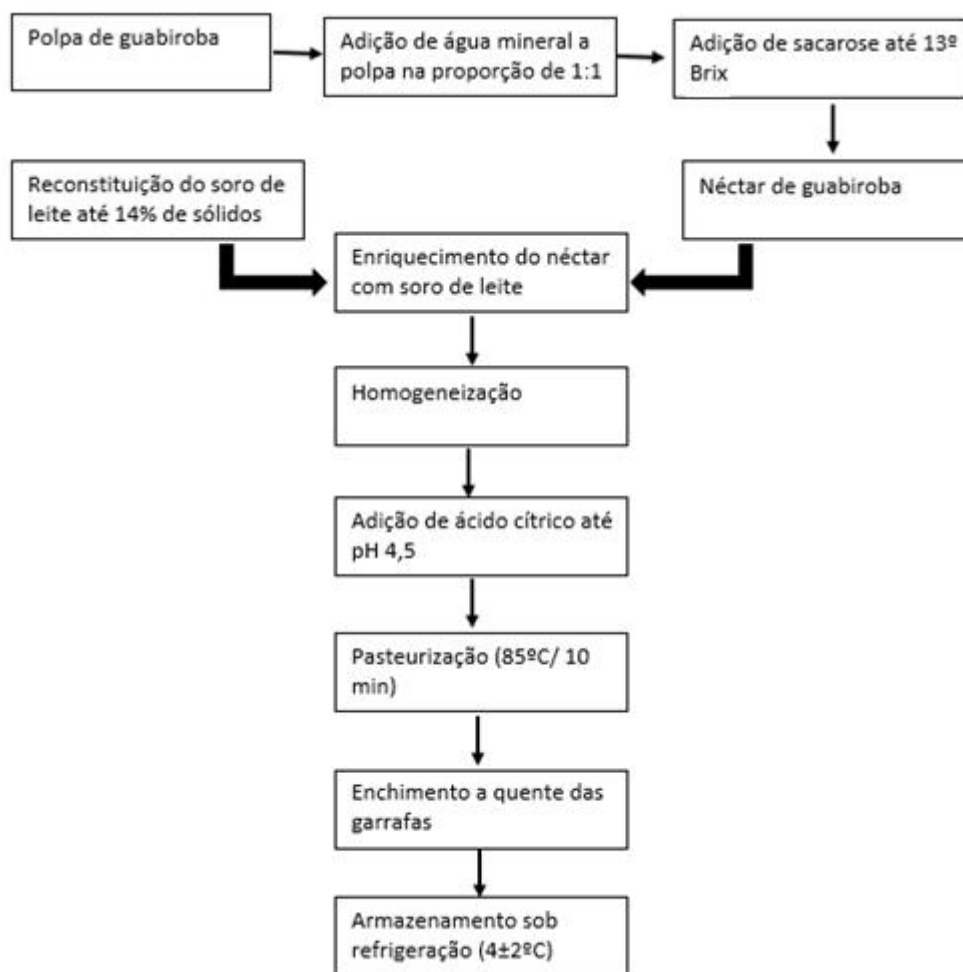
As guabirobas foram colhidas entre novembro e dezembro de 2013, no final da tarde, manualmente. Para o despulpamento das frutas, estas foram lavadas em água potável corrente, para retirar sujidades maiores e então submersas em solução de hipoclorito de sódio 25 mg/L por 15min para sanitização e novamente lavadas em água corrente (MOTA, 2006). Em seguida foi realizado o processo de branqueamento no qual as frutas foram submersas em água a 80° C, durante 5 min (KOPF, 2008) e rapidamente resfriadas em água gelada. Posteriormente, as frutas foram despulpadas em despulpadeira mecânica (DMJI-05 Hauber Macanuda) previamente higienizada, com peneira de 0,6mm. A polpa obtida foi acondicionada em sacos de polietileno de baixa densidade e congelada em freezer a -18°C até o momento de sua utilização.

4.2.2 Processamento do néctar enriquecido com soro de leite

O néctar foi elaborado pela mistura de polpa de guabiroba previamente descongelada com água mineral na proporção de 1:1 (m/m), adicionado de sacarose até 13°Brix (LEITÃO, 2007) e goma xantana na concentração de 0,2 g/100 mL. Paralelamente o soro do leite em pó foi reconstituído em água mineral a 14% dos sólidos do leite totais.

Posteriormente, foi adicionado soro ao néctar nas proporções de 20, 30 e 40%, e homogeneizado. Nas amostras que apresentaram pH superior a 4,5 realizou-se o ajuste com solução de ácido cítrico. As bebidas foram submetidas ao processo de pasteurização a 85°C por 10 min (LEITÃO, 2007) e envasadas à quente em garrafas de vidro previamente higienizadas e esterilizadas seguindo para o resfriamento por imersão em água gelada. As bebidas foram armazenadas sob refrigeração ($4 \pm 2^\circ\text{C}$) por um período de 3 dias.

Figura 3- Fluxograma de elaboração do néctar de guabiroba enriquecido com soro de leite



4.2.3 Análises do néctar de guabiroba enriquecido com soro de leite

O trabalho foi dividido em duas etapas. Em uma primeira etapa, para avaliar o efeito da adição de soro do leite ao néctar de guabiroba foi realizada uma análise sensorial após 3 dias do processamento. A proporção (néctar de guabiroba: soro) que obteve melhor resultado quanto aceitação e intenção de compra foi selecionada para a segunda etapa.

Em uma segunda etapa as bebidas foram analisadas após o 3º dia quanto: (i) pH (ii) acidez titulável; (iii) teor de umidade; (iv) teor de cinzas; (v) gordura; (vi) sólidos solúveis; (vii) ratio; (viii) fibras; (ix) cor e (x) análise microbiológica. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Paralelamente, a bebida selecionada foi analisada quanto: (i) fenóis totais e, (ii) vitamina C. As análises foram realizadas nos seguintes tempos: Tempo 0 (no dia do processamento), Tempo 1 (após 15 dias do processo) e Tempo 2 (após 30 dias do processo).

4.2.3.1 Análise Sensorial

As análises sensoriais do néctar de guabiroba enriquecido com soro do leite foram realizadas com todas as proporções propostas (60:40, 70:30 e 80:20) após 3 dias da elaboração das bebidas. Os testes foram realizados no auditório do Bloco A da Universidade Federal da Fronteira Sul. As amostras codificadas com números de três dígitos foram apresentadas de forma monádica em copos brancos descartáveis, com aproximadamente 15mL do produto e temperatura de apresentação de 5°C (DUTCOSKY, 2013). Água e biscoito água/sal foram servidos para o consumo entre a avaliação das amostras. A ordem de apresentação das amostras foi aleatória.

No teste de aceitação, as amostras foram julgadas por 49 provadores não treinados, entre alunos e funcionários da Universidade com idades entre 18 e 50 anos. Foram analisados os atributos aparência, cor, aroma, sabor e consistência com a utilização de uma ficha contendo uma escala hedônica com 9 pontos (Anexo I), onde 1 = desgostei muitíssimo e 9 = gostei muitíssimo. Para a intenção de compra foi utilizada a mesma ficha contendo uma escala estruturada de cinco pontos, onde 1 = certamente não compraria e 5 = certamente compraria.

4.2.3.2 Medição de pH

A determinação do pH foi realizada utilizando pHmêtro segundo metodologia proposta por Nollet (2004).

4.2.3.3 Acidez total titulável

Foram diluídos 9 g de cada amostra em 40 mL de água e titulados com solução padrão de hidróxido de sódio até pH entre 8,2 e 8,4. A acidez total titulável foi expressa em massa de ácido cítrico por 100 g da bebida, sendo as determinações realizadas em triplicatas de acordo com a metodologia proposta por Nollet (2004).

4.2.3.4 Teor de umidade

O teor de umidade das bebidas foi determinado em triplicata segundo metodologia descrita por Instituto Adolfo Lutz (2008).

4.2.3.5 Teor de cinzas por incineração

O teor de cinzas das bebidas foi determinado em triplicata segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

4.2.3.6 Determinação de gordura por Gerber

O teor de gordura das bebidas foi determinado em triplicata segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

4.2.3.7 Determinação de gordura por Bligh Dyer.

O teor de gordura das bebidas foi determinado em triplicata pelo método Bligh Dyer descrito por Cecchi (2003).

4.2.3.8 Sólidos solúveis totais

Esta análise foi determinada pela leitura direta da amostra em refratômetro digital com correção da temperatura para 20°C e os resultados expressos em °Brix (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

4.2.3.9 Ratio

O ratio foi realizado segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

4.2.3.10 Fibras

A porcentagem de fibras foi determinada por digestão ácida seguida de digestão alcalina de acordo com metodologia descrita por Cecchi (2003).

4.2.3.11 Cor

A cor das amostras foi determinada com auxílio de colorímetro digital, através do

padrão C.I.E. $L^* a^* b^*$, onde a coordenada L^* expressa o grau de luminosidade da cor medida ($L^* = 0$, preto a 100, branco). O valor de a^* expressa o grau de variação entre o vermelho e o verde (a^* positivo = vermelho; a^* negativo = verde) e a coordenada b^* , o grau de variação entre o azul e o amarelo (b^* positivo = amarelo; b^* negativo = azul) (McGUIRE, 1992).

4.2.3.12 Compostos fenólicos

A determinação dos compostos fenólicos foi realizada baseado no método de Follin-Ciocalteu, de acordo com Kwiatkowski *et al* (2010), com modificações.

Foi medida uma massa de aproximadamente 1,25 g de amostra. A amostra foi homogeneizada com 20 mL de etanol 50 % (v/v), durante 2 minutos e posteriormente centrifugada durante 5 minutos, a 5000 rpm. Foi transferido 0,5 mL desse extrato para um balão de 25 mL, protegidos da luz (envoltos em papel alumínio) e adicionando 2,5 mL de solução de Follin-Ciocalteu a 10 % e 2 mL de solução de carbonato de sódio (Na_2CO_3) a 7,5 % (m/v) completando-se o volume do balão com de água destilada. A mistura foi homogeneizada e mantida em repouso na ausência de luz por duas horas. A análise foi realizada em espectrofotômetro a 765 nm. De todas as medidas foi descontado o valor de absorvância de um branco. O ácido gálico (AG) foi usado como padrão, sendo elaborada uma curva de calibração com este reagente. Os resultados foram expressos em massa de AG/100 g de amostra.

4.2.3.13 Determinação do teor de vitamina C

Foi medido aproximadamente 0,6g de amostra e diluído em 20mL de água destilada adicionando-se 2mL de ácido clorídrico 1mol/L. A mistura foi titulada com solução padrão de 2,6-diclorofenolindofenol-sódio (DCFI), o ponto final da titulação é a mudança da coloração da amostra titulada de incolor para rosa (KWIATKOWSKI *et al.*, 2010).

4.2.3.14 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas realizadas foram: (i) Bolores e leveduras com resultados expressos em unidades formadoras de colônia (UFC)/ mL, (ii) Coliformes a 35 °C, expresso

em número mais provável (NMP)/50 mL, (iii) Coliformes a 45 °C, expressos em NMP/50 mL, (iv) *Salmonella* e (v) *Staphylococcus Aureus*. As análises (i), (ii) e (iii) foram realizadas segundo as metodologias descritas em Silva, Junqueira e Silveira (1997), já para a análise (iv) foi utilizada a metodologia ISO - 6579 (2002) e para a análise (v) a metodologia utilizada foi da APHA (2001).

4.2.3.15 Análise estatística

As análises foram realizadas em triplicata e então calculados média, desvio padrão e intervalo de confiança dos resultados. Os dados obtidos na análise sensorial foram tratados no software Statistica® aplicando-se análise de variância, ANOVA e comparação das médias pelo método de Tukey (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ENSAIOS PRELIMINARES

5.1.1 Correção do pH

Segundo Caselato de Souza et al (2011), o pH é uma importante variável na formulação de bebidas, embora não seja regulamentado pela legislação o valor de pH deve ser menor que 4,5, pois acima deste valor o produto pode ser favorável ao crescimento do *Clostridium Botulinum*. Adicionalmente, o pH ácido facilita a eliminação de microrganismos pelo uso do calor, assim como um tempo menor de pasteurização é requerido, minimizando efeitos negativos na qualidade do produto (ARAÚJO, 1999). Além disso, algumas frutas possuem pH maior que 4,6, sendo a acidificação importante para conservação, pois auxiliam para maior segurança da indústria, assim como, do consumidor. Entretanto, na escolha do ácido deve ser observadas as interações sensoriais entre o produto e o ácido (SPOTO, 2006).

Na medição do pH das bebidas foi observado que as bebidas 60:40 e 70:30 apresentaram pH superior a 4,5, assim foi necessária a correção deste para conservação da bebida durante a vida de armazenamento.

A correção do pH foi realizada com solução de ácido cítrico testando-se as concentrações de 2 e 10% de ácido. A solução de ácido cítrico foi adicionada gota a gota na bebida mantendo a mistura sob agitação constante e monitorando as alterações de pH. Com a solução de 2% de ácido cítrico foram necessárias muitas gotas para observar pequenas variações do pH podendo assim causar uma diluição da bebida. Já com a solução de 10% de ácido cítrico os valores de pH foram mais facilmente ajustados, sendo esta a concentração definida para as elaborações posteriores da bebida. Após a correção do pH o produto foi envasado em garrafas previamente esterilizadas, destampadas e pasteurizadas a 85°C por 10 min em banho maria, em seguida foram rapidamente tampadas e resfriadas em banho de gelo e armazenadas sob refrigeração para a realização da análise sensorial. Nesta ocasião observou-se que as bebidas demoraram para atingir a temperatura de pasteurização e por isso ocorreu evaporação da água causando uma concentração e conseqüentemente aumento da viscosidade das bebidas. Desta forma, para as posteriores elaborações da bebida optou-se pela pasteurização em tacho aberto nas mesmas condições de temperatura e tempo (85°C por 10 min).

5.1.2 Incorporação da goma

Em um primeiro teste com a goma xantana, a mesma foi incorporada diretamente ao néctar e depois submetida a pasteurização. Após um dia de armazenamento em refrigeração foi observada uma pequena separação de fase e a presença de pequenos grumos na bebida. Este fato possivelmente ocorreu devido a uma má solubilização da goma na bebida. A separação de fase em néctar deprecia o produto, influenciando diretamente em sua competitividade.

Figura 4 - Néctar de guabiroba 60:40 armazenado por 24 horas sob refrigeração



Fonte: Elaborado pelo autor

Em virtude do ocorrido, novos testes foram realizados com o intuito de melhorar a incorporação da goma na bebida. Testou-se a solubilização da goma diretamente no néctar em duas situações em temperatura ambiente e aquecido a 70°C, nas duas situações houve a formação de grumos. Não sendo obtidos resultados satisfatórios nos testes com o néctar pronto testou-se a dissolução da goma em água antes de ser adicionada ao néctar. Foram testadas as temperaturas ambiente e 70°C. Na água a 70°C a goma se solubilizou depois de alguns minutos com agitação intensa, já à temperatura ambiente o tempo de agitação foi maior e ainda era notada a presença de alguns grumos. Assim, foi adotada a solubilização da goma em água a 70°C para em seguida esta ser adicionada à polpa da fruta para elaboração do néctar.

5.1.3 Definição para o dia da análise sensorial

Com o objetivo de determinar o melhor dia para aplicação da análise sensorial, elaborou-se 280mL de bebida de cada proporção proposta (60:40, 70:30 e 80:20 de néctar:soro) seguindo a metodologia descrita em 4.2.2.

Figura 5- Bebidas elaboradas



Fonte: Elaborado pelo autor

As análises sensoriais foram realizadas com a equipe de trabalho, composta por quatro pessoas, nos dias 1, 2, 3, 7, 15 e 30 após o processamento. Nos dias 1 e 2 as bebidas apresentaram sabor e odor mais fortes do soro de leite e poucas características sensoriais da fruta. No dia 3 a bebida apresentou-se mais estável, sendo possível observar melhor as características sensoriais da fruta, nos dias seguintes as bebidas mantiveram suas características estáveis. Desta forma, decidiu-se que o melhor dia para aplicar a análise sensorial com os provadores seria no dia 3.

5.2 ANÁLISE SENSORIAL

Na Tabela 1 são apresentados os resultados da avaliação sensorial das três bebidas elaboradas.

Com relação a aparência, cor, aroma, sabor e consistência foi observada uma aceitação intermediária para todas as bebidas, ficando as notas entre 6 (gostei ligeiramente) e 7 (gostei regularmente), sendo que o atributo que obteve maior nota foi a cor. Não houve diferença significativa para todos os atributos avaliados na opinião dos avaliadores entre as três bebidas.

Santos (2011) estudou o impacto do processamento sobre as características físico-químicas, reológicas e funcionais de frutos da gabirobeira. A autora realizou análise sensorial de suco de gabiropa com 3 concentrações de °brix (13, 14 e 16). A amostra mais aceita foi a elaborada com 13°brix e a média das notas atribuídas ficou entre 7 e 8.

Quanto a intenção de compra (Tabela 1) não foi observada diferença significativa entre as amostras avaliadas, sendo que, as formulações avaliadas obtiveram nota 3 (talvez comprasse; talvez não comprasse) para as três formulações. No mesmo estudo realizado por Santos (2011), a autora ao perguntar aos provadores sobre a intenção de compra para suco de guabiropa e verificou que 5% dos provadores não comprariam, 15% responderam que provavelmente comprariam e 80% responderam que comprariam.

Tabela 1 - Análise sensorial dos néctares de guabiropa enriquecidos com soro de leite

Bebida	Aparência	Cor	Aroma	Sabor	Consistência	Intenção de compra
60:40	6,98 ± 1,53 ^a	7,18 ± 1,52 ^a	6,31 ± 1,54 ^a	6,63 ± 1,89 ^a	6,69 ± 1,91 ^a	3,31 ± 1,19 ^a
70:30	7,12 ± 1,38 ^a	7,31 ± 1,37 ^a	6,59 ± 1,68 ^a	6,57 ± 1,72 ^a	6,89 ± 1,83 ^a	3,43 ± 1,00 ^a
80:20	7,06 ± 1,51 ^a	7,55 ± 1,43 ^a	6,37 ± 1,74 ^a	6,55 ± 1,71 ^a	6,98 ± 1,73 ^a	3,31 ± 1,06 ^a

* Média com letras diferentes numa mesma coluna indicam amostras que diferem significativamente ($P \leq 0.05$) entre si, de acordo com a ANOVA e teste de Tukey.

Fonte: Elaborado pelo autor

Bosi et al (2013), encontraram resultado semelhante ao avaliar a aceitação sensorial de bebida com substituição de água por soro em cinco formulações (0, 20, 40, 60 e 80%), a esta bebida foi adicionado polpa de acerola à concentração de 100 g para 400 mL de líquido. Os autores observaram que as bebidas formuladas com 0, 20 e 40% de soro obtiveram boa aceitação, cujas médias hedônicas não diferiram significativamente entre si com valores entre 6 e 8 correspondendo a gostei ligeiramente e gostei muito. As médias das bebidas com concentrações de soro de 40 e 60% também não diferiram estatisticamente, com valores entre

6 e 7 correspondendo a gostei ligeiramente e gostei moderadamente, estes resultados obtidos no estudo revelaram aceitação intermediária pelos julgadores.

Em estudo realizado por Santos et al (2011), foram testadas diferentes concentrações de soro de leite (20, 40, 60 e 80 %) com polpa de maracujá na concentração 100 g de polpa para 400mL de líquido. Neste estudo os resultados obtidos na análise sensorial não apresentaram diferença significativa, ao nível de 5 % de significância, indicando que a maior parte das bebidas desenvolvidas obtiveram boa aceitação, apresentando médias entre 7 e 8 pontos, correspondendo aos termos hedônicos gostei moderadamente e gostei muito. Estes resultados também foram semelhantes aos obtidos neste trabalho.

Para realizar a segunda etapa deste trabalho foi selecionada a bebida com 80% de néctar de guabiroba, 20% de soro de leite. Esta formulação não necessitou de correção de pH com ácido cítrico, pois o valor de pH foi de 4,5. Adicionalmente, o soro não tem grande influência no sabor da bebida deixando em evidência as características da fruta, a qual apresenta maior conteúdo de compostos fenólicos e de vitamina C.

5.3 CARACTERIZAÇÃO DA BEBIDA SELECIONADA

As análises de caracterização da bebida selecionada (80:20) foram realizadas no dia 3 após seu processamento, os resultados obtidos são apresentados na Tabela 2.

O valor de pH da bebida foi de 4,5. Santos (2011), encontrou pH de 3,72 para o suco de guabiroba extraído enzimaticamente, porém neste estudo o suco obtido não foi diluído com água apresentando assim valor superior ao da própria polpa da fruta que também foi medido pela autora e apresentou pH de 3,59.

A água adicionada à polpa para elaboração do néctar (1:1) e o soro de leite (20%) foram responsáveis pela diluição da polpa do fruto e conseqüente aumento do pH. Além da diluição, o pH do soro de leite parcialmente desmineralizado utilizado no presente estudo apresenta pH de 6,0 a 7,0 (Anexo II) e o pH da água (Água mineral Crystal) era de 7,28 o que contribuiu para o deslocamento do valor do pH da bebida para um valor superior ao obtido por Santos (2011).

Tabela 2 - Caracterização da bebida 80:20

Análise	Média ± Desvio padrão
pH	4,50 ± 0,01
Acidez total titulável (g AC/100 g)	0,20 ± 0,02
Sólidos solúveis (°Brix)	14,53 ± 0,06
Ratio (SST/ATT)	73,0 ± 5,8
Gordura (% m/m)	1,21 ± 0,06
Umidade (% m/m)	84,62 ± 0,04
Cinzas (% m/m)	0,28 ± 0,01
Fibras* (% m/m)	3,29 ± 0,23

*Os resultados da análise de fibras e da análise de gordura são expressos em base seca, enquanto que o resultado das demais análises são expressos em base úmida.

Fonte: Elaborado pelo autor

O ácido cítrico é um ácido orgânico fraco, o qual está presente na composição da maioria das frutas, e contribui nas propriedades sensoriais e possui notas sensoriais azedas e doces (NOLLET, 2004). A acidez total titulável (Tabela 2), expressa em g de ácido cítrico por 100g da bebida, foi de 0,2 ($\pm 0,02$). Santos (2011), em estudo sobre o impacto do processamento sobre as propriedades da guabirobeira obteve valores de acidez titulável do fruto de 1,45% e da polpa de 1,23%. A diferença observada entre os valores obtidos por Santos (2011) e o presente estudo, se deve, provavelmente ao fato que na bebida desenvolvida houve a diluição da polpa com água (1:1), assim como, a adição de 20% de soro, os quais proporcionaram diluição da bebida e conseqüentemente redução da acidez.

Para os néctares de frutas tropicais que são abrangidos pela instrução normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003, a acidez total titulável mínima de algumas frutas, expressa em ácido cítrico (g/100g), varia de 0,10 a 0,25. Levando em consideração que não há legislação específica para néctar de guabiroba, a acidez total titulável da bebida elaborada está dentro dos padrões estabelecidos para outras bebidas.

Souza et al (2012), ao elaborar e caracterizar néctar de kiwi obteve valores de acidez total titulável (% ácido cítrico) com valor de 0,27. Morzelle et al (2011) elaboraram 2

formulações de néctar misto de maracujá e araticum, (1) 50% polpa de araticum e 50% polpa de maracujá e (2) 30% polpa de maracujá com 70% polpa de araticum, obtendo valores de acidez total titulável de 0,57 e 0,46 respectivamente. Estes resultados obtidos por outros autores são maiores do que o resultado obtido no presente estudo para a acidez total titulável, esta diferença está associada as diferentes características de cada fruta analisada.

O índice de refração é uma importante propriedade física de sólidos, líquidos e gases, que varia de acordo com a concentração de uma solução, desta maneira a refratometria na escala Brix é um método físico para medir a quantidade de sólidos solúveis presentes em uma amostra (MORAES, 2006 *apud* CAVALCANTI, et al 2006). A bebida analisada apresentou 14,53 (\pm 0,06) °Brix segundo Cavalcanti (2006), os sólidos solúveis contidos em uma amostra é o total de todos os sólidos dissolvidos na água, tais como açúcares, sais, proteínas, ácidos, entre outros componentes, a leitura do valor medido é a soma total destes compostos na solução analisada. A indústria do ramo alimentício utiliza o teor de sólidos solúveis totais como um parâmetro da qualidade dos frutos, havendo preferência por frutos com teores de sólidos solúveis superiores a 13°Brix (BRUCKNER et al., 2002).

Sancho et al (2007), em estudo com o objetivo de determinar as alterações físico-químicas do suco de caju (*Anacardium occidentale* L.) com alto teor de polpa, em diferentes etapas do seu processamento industrial, obteve valores de sólidos solúveis na formulação de 10,67. Os autores observaram que após a pasteurização efetuada em trocador de calor de tubos a 90°C, por 60 s obteve valor de 11,10 de sólidos solúveis. Este aumento é atribuído pelos autores a uma quebra das moléculas durante a pasteurização, aumentando assim a quantidade de sólidos solúveis. No presente estudo a bebida foi pasteurizada em recipiente aberto por 10 min podendo ter ocorrido evaporação de parte da água e concentração dos sólidos.

Ao elaborar a bebida deste estudo a mesma teve a correção dos sólidos solúveis totais para 13°Brix, porém com o processo de pasteurização pode ter havido a solubilização de compostos, evaporação da água e concentração da bebida alcançando o valor de brix de 14,53.

Ao adicionarem 12,5% de açúcar em néctar de ameixa, Abreu et al (2011) obtiveram valor de sólidos solúveis igual a 14,4°Brix, resultado semelhante ao obtido no presente estudo, porém não é detalhado no estudo citado se a bebida foi pasteurizada antes da medição dos sólidos solúveis. O suco de frutas pode ser comercializado como suco natural (14° Brix) ou concentrado (50° Brix) (MELETTI,1996).

A relação SS/ATT é uma forma mais utilizadas para avaliação do sabor, sendo mais representativa que a medição isolada de açúcares ou da acidez. Esta relação dá uma ideia do

equilíbrio entre esses dois componentes. (CHITARRA; CHITARRA, 2005). No presente trabalho a relação entre SS/ATT foi de 72,65. Santos (2011) obteve valores de relação de SS/ATT de 11,26 (13,85/1,23) para polpa de guabiroba. Os valores obtidos nesse estudo foram superiores provavelmente devido ao valor da acidez titulável da bebida ter sido menor (0,20), além disso, o valor de brix na bebida também foi superior (14,53). Esta razão está relacionada ao grau de maturação do fruto. Durante o amadurecimento do fruto ocorre uma série de reações entre elas, a degradação dos ácidos orgânicos, reduzindo desta forma a adstringência e o sabor ácido do fruto. A relação entre teor de sólidos totais (representado principalmente pelos açúcares) e a acidez da fruta aumenta, promovendo o sabor doce característico (GONÇALVES, 2009). Oliveira et al (1994) considera que, para a agroindústria, os frutos precisam apresentar elevado rendimento de suco, acidez total titulável e teor de sólidos solúveis totais elevados. No entanto, para mercado *in natura*, são preferidos frutos mais doces e menos ácidos.

A bebida analisada apresentou 84,6% ($\pm 0,04$) de umidade e 0,28% ($\pm 0,01$) de cinzas. Segundo Santos (2011) a polpa de guabiroba apresenta 79,52% de umidade e 0,48% de cinzas. Alves et al(2013) obteve resultados de umidade da polpa igual a 80,87% e cinzas igual a 0,43%, considerando que a polpa utilizada no presente trabalho foi diluída para a obtenção do néctar, os dados obtidos estão de acordo com ao que foi encontrado. O soro de leite utilizado possui 1,35% de cinzas, assim este contribuiu para o valor de minerais na bebida.

As fibras brutas de um alimento são materiais que não são digeríveis pelo organismo humano e animal e são insolúveis em ácido e base diluídos em condições específicas. A fibra bruta não tem valor nutritivo apenas auxilia nos movimentos peristálticos do intestino, entre os materiais que constituem as fibras brutas estão a celulose, a lignina e pentosanas, que são responsáveis pela estrutura celular das plantas (CECCHI, 2003).

No presente trabalho obteve-se 3,29% ($\pm 0,23$) de fibras em base seca de amostra. Alves et al (2013) obteve resultado de fibras totais de 7,10% em polpa de guabiroba liofilizada e triturada, enquanto que Santos (2011) obteve resultado de 9,95% de fibra alimentar na polpa de guabiroba fresca, estes valores estão acima do que foi encontrado no presente trabalho. Um dos fatores que podem ter contribuído para a obtenção deste valor mais baixo do teor de fibras neste trabalho, foi o método de análise utilizado, pois foi necessário a filtração da amostra entre uma digestão e outra podendo ser perdida amostra neste processo.

A análise de gordura realizada pelo método de Gerber, indicado para leite e derivados lácteos, apresentou resultado para teor de gordura igual a 0, enquanto que pelo método Bligh Dyer, indicado para produtos derivados de frutas, o resultado foi de 1,21% ($\pm 0,06$) de

gordura na bebida. A diferença observada entre os valores obtidos com a utilização destes dois métodos pode estar relacionada com a sensibilidade do método de análise, a análise pelo método Gerber não é tão sensível e pode ocorrer a carbonização da amostra interferindo na obtenção dos resultados corretos. Já a análise realizada pelo método Bligh Dyer utiliza solventes que extraem somente a gordura da amostra devido a compatibilidade de solubilidade, não reagindo com as demais presentes na amostra, e portanto torna-se mais confiável obtendo resultados mais precisos.

Santos (2011) obteve 0,93% de gordura em análise de polpa de guabiroba, considerando que o soro de leite utilizado possui 1% de gordura o resultado obtido é coerente pois o teor de gordura na bebida foi maior que o obtido para polpa da fruta pela autora citada.

5.4 COR

Os parâmetros de cor L^* , a^* e b^* medidos na bebida e o chroma (C) e ângulo Hue (H) calculados, são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Caracterização da bebida quanto as coordenadas de cor (L^* , a^* , b^*), Chroma (C^*) e Hue (H^*)

L^*	a^*	b^*	H^*	C^*
$47,42 \pm 0,99$	$8,71 \pm 0,17$	$40,16 \pm 1,11$	$77,76 \pm 0,38$	$41,09 \pm 1,09$

Fonte: Elaborado pelo autor

Santos (2011) avaliou os valores de L^* , a^* e b^* de polpa de guabiroba armazenada congelada por 180 dias. A autora obteve valores no tempo 0 (sem congelar) de 57,56; 12,68 e 41,53, para L^* , a^* e b^* , respectivamente. Em virtude da diluição com água e a adição de soro do leite, os valores obtidos para o presente estudo foram menores que os observados por Santos (2011), ou seja, 47,42 (L^*), 8,71 (a^*) e 40,16 (b^*). Dos parâmetros de cor avaliados, um de grande importância é o b^* , em virtude do parâmetro estar diretamente relacionado com o conteúdo de carotenóides (SANTOS, 2011). A partir da análise dos valores obtidos neste estudo foi observado que a amostra não é muito luminosa devido ao valor de L^* que foi abaixo da média da escala, e em relação ao b^* a amostra está bem próxima do amarelo, já o parâmetro a^* encontra-se na escala do vermelho.

Guizilini (2010), ao avaliar a cor de polpa de guabiroba pasteurizada observou diminuição dos valores de L^* , a^* e b^* , quando comparada a polpa antes do processo de

pasteurização, o resultado indicou escurecimento da polpa e tendência a diminuição das tonalidades vermelho e amarelo. A bebida elaborada no presente estudo também foi submetida ao processo de pasteurização, este processo que pode ter influenciado na cor do produto como relatado no estudo.

A tonalidade expressa pelo ângulo Hue se inicia no eixo do croma a^* e é expresso em graus, onde, 0° seria $+a^*$ (vermelho), 90° seria $+b^*$ (amarelo), 180° seria $-a^*$ (verde) e 270° seria $-b^*$ (azul). (MINOLTA, 1998 apud MATTA-JUNIOR, 2009). O valor obtido de Hue para bebida foi 77,76, ou seja, é uma mistura do amarelo com vermelho resulta na cor laranja (que é referido como amarelo-vermelho).

O valor de croma ou saturação é de 0 (zero) no centro (acromático) e aumenta conforme se distancia dele (MINOLTA, 1998 apud MATTA-JUNIOR, 2009). O valor obtido para esse estudo foi de 41,09, demonstrando uma alta intensidade de cor.

5.5 COMPOSTOS FENÓLICOS E VITAMINA C

Os resultados das análises de compostos fenólicos e de vitamina C, estão dispostos na Tabela 4. O perfil destes componentes durante os 30 dias de armazenamento foi decrescente nas condições de armazenamento, que foi realizada em embalagem de vidro sob refrigeração. Fatores como o oxigênio, calor e a luminosidade auxiliam na degradação de compostos fenólicos e também na degradação da vitamina C (SUCUPIRA; XEREZ; SOUZA, 2012).

As duas análises apresentaram perfil decrescente em relação ao tempo, os compostos fenólicos tiveram decréscimo de aproximadamente 57,7% em 30 dias e a vitamina C decréscimo de 12,6% no mesmo período. Desta forma nota-se que os compostos fenólicos, presentes em maior quantidade na bebida, se degradaram mais rapidamente, enquanto que a vitamina C decresceu de forma mais sutil, por estar em menor quantidade.

Tabela 4 - Compostos fenólicos totais e vitamina C para a bebida 80:20

Tempo	Compostos fenólicos (mg AG /100g)	Vitamina C (mg A.A/100g)
0	$516,8 \pm 36^a$	$221,3 \pm 0,6^a$
1	$306,7 \pm 9,6^b$	$208,7 \pm 1,2^b$

2	218,7 ± 2,6 ^c	193,3 ± 1,2 ^c
---	--------------------------	--------------------------

** Média e desvio padrão de triplicatas. ^{a-c}Médias com letras minúsculas iguais, numa mesma coluna, não diferem ao nível de P>0.05.

Fonte: Elaborado pelo autor

Guizilini (2010), obteve resultado para compostos fenólicos totais em polpa de guabiroda de 1280 mg AG/100 g de polpa, resultado diferente do encontrado por Silva (2011) que foi de 131,9 mg AG/100 g de polpa. O resultado de compostos fenólicos totais obtido no tempo 0 do presente trabalho para a bebida foi aproximadamente a metade do valor obtido para a polpa de guabiroba por Guizilini (2010), considerando as diluições da polpa para elaboração do néctar e a adição do soro de leite, nota-se que os resultados foram próximos.

Guizilini (2010), obteve valor de vitamina C de 760,1 mg de AA/100 g de polpa, enquanto que Santos (2011) obteve resultado para Vitamina C de 313,21mg de AA/100 g de polpa. A divergência entre os resultados obtidos pelos autores citados pode ser devido ao método utilizado para determinação de vitamina C ou ainda devido a fatores como clima, local, tipo de solo, e luminosidade onde a fruta foi colhida que podem interferir na quantidade deste componente na guabiroba, assim como o processamento e as condições de armazenamento. O resultado do tempo 0 do presente trabalho para vitamina C foi se assemelha ao valor obtido por Guizilini (2010), levando em consideração as características do produto analisado.

Ao analisar os compostos fenólicos, vitamina C e outros compostos da polpa de guabiroba durante o congelamento em um período de 180 dias, Santos (2011) obteve redução do teor de vitamina C em 23,52% e os compostos fenólicos reduziram aproximadamente 10% durante o período analisado. A mesma autora determinou a quantidade de compostos bioativos presentes em suco de guabiroba extraído enzimaticamente, durante o armazenamento de 90 dias sob refrigeração (8 ± 2) em garrafas de vidro transparente, a redução de vitamina C foi de 16,11% enquanto que a de compostos fenólicos foi de 21,6%.

Os resultados obtidos por Santos (2011) indicam menor perda de compostos fenólicos durante o armazenamento do suco quando comparado com a bebida elaborada no presente estudo. Isto pode ser devido a composição da bebida, tendo em vista que o soro de leite pode ter influenciado para a redução dos compostos fenólicos pois estes compostos estão presentes naturalmente em frutas e vegetais e o soro de leite, sendo um produto de origem animal, pode ter reagido com estes compostos causando uma diminuição considerável (40,6%) já no tempo 1 da análise (15 dias após o processamento).

Comportamento diferente de compostos fenólicos e vitamina C durante o armazenamento sob refrigeração em garafas de vidro foi observado por Leitão (2007). A autora estudou a influencia da embalagem e da temperatura em néctar de amora preta e observou que o teor de vitamina C reduziu 74,4% em 90 dias, e o teor de compostos fenólicos apresentou comportamento variável em relação ao tempo de armazenamento sendo que até o 30º dia diminuiu aproximadamente 5%, a partir daí até o 75º dia houve aumento de 21,8%, com posterior diminuição de 5% no 90º dia.

A vida de prateleira é um importante característica de bebidas comerciais sendo necessária a análise desta para garantir ao consumidor um produto de qualidade ao longo de sua validade. A análise de compostos fenólicos e vitamina C no decorrer do tempo são importantes pois estão relacionadas com a qualidade da bebida durante sua vida de prateleira.

5.6 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas realizadas são apresentadas na tabela 5 com os resultados e os respectivos limites máximos permitidos pela legislação.

Para frutas e derivados de frutas são necessárias apenas as análises de coliformes e bolores e leveduras, tendo em vista que houve adição de um produto de origem animal que é o soro de leite foram realizadas as análises de *Salmonella* e *Staphylococcus aureus*. Todas as análises ficaram dentro dos limites máximos permitidos pela legislação com exceção de bolores e leveduras que apresentaram valor acima do permitido, indicando que houve contaminação podendo ser no momento da análise ou logo após a pasteurização da bebida.

Tabela 5 - Análises microbiológicas da bebida 80:20

Análise	Resultado	Máximos Permitidos pela RDC nº 12
<i>Salmonella</i>	ausência em 25g	ausência em 25g
<i>Staphylococcus Aureus</i>	$< 1,0 \times 10^2$ UFC/g	$< 1,0 \times 10^2$ UFC/g
Coliformes	negativo	$1,0 \times 10^2$
Bolores e leveduras	$1,3 \times 10^4$ UFC/mL	1×10^4 UFC/mL

Fonte: Elaborado pelo autor

A presença de bolores e leveduras em excesso pode indicar contaminação da embalagem ou permeabilidade ao oxigênio através da tampa, assim como manipulação inadequada ou manuseio realizado em condições insatisfatórias (SANTOS; RIBEIRO, 2006 *apud* LEITÃO, 2007). Levando em consideração que o laboratório no qual as bebidas foram elaboradas não é totalmente adequado, pois possui muitos materiais sobre os armários, fluxo constante de pessoas e várias aberturas, pode-se dizer que a contaminação veio do ambiente, logo após a pasteurização, que foi realizada em recipiente aberto e mesmo sendo enchidas a quente (75°C) as garrafas levaram alguns segundos para serem tampadas podendo ser inferida contaminação neste momento, pois as tampas estavam sobre a bancada até que todas as garrafas fossem enchidas para então serem tampadas.

6 CONCLUSÃO

A elaboração do néctar de guabiroba enriquecido com soro de leite apresentou-se uma boa alternativa de aproveitamento desta fruta nativa. Na análise sensorial as 3 formulações propostas (60:40, 70:30 e 80:20) foram bem aceitas sensorialmente com média entre 6 (gostei ligeiramente) e 7 (gostei regularmente). A bebida na proporção 80:20 foi selecionada para etapa posterior, devido a presença de maior quantidade de polpa da fruta e conseqüentemente maior quantidade de compostos fenólicos totais e vitamina C na bebida. Na análise de compostos fenólicos e vitamina C notou-se um decréscimo considerável dos compostos fenólicos de 57,7% e 12,6% de vitamina C em 30 dias de armazenamento da bebida sob refrigeração, podendo ter ocorrido esta redução devido as condições de armazenamento, ou devido interações entre os componentes da bebida.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, L. P.; SISNANDO, I. M. P.; MACÊDO, W. V. L.; SILVA, C. F.; SILVA, J. N.; ALVES, T. T. L. Elaboração e caracterização físico química de néctar de ameixa (*Prunus salicina Lindl*). **3º Encontro Universitário da UFC no Cariri** - Juazeiro do Norte-CE, 26 a 28 de Outubro de 2011.

ALMEIDA, K. L.; BONASSI, I. A.; ROÇA, R. O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 21(2): 187-192, maio-ago. 2001.

ALVES, A. M.; ALVES, M. S. O.; FERNANDES, T. O.; NAVES, R. V.; NAVES, M. M. V. Caracterização Física e Química, fenólicos Totais e Atividade ANTIOXIDANTE da polpa e Resíduo de gabioba. **Rev. Bras. Frutic.**, vol.35, n.3, pp. 837-844. 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v35n3/a21v35n3.pdf>>, acesso em 01/08/2014.

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

ARAÚJO, J. M. A. **Química de alimentos: teoria e prática.** 2º edição. Viçosa: UFV, 1999. 416p

BARTH, Daiana Tânia; PROCHNOW, Miriam. **Guabioba, um gostinho inconfundível.** 2013. Disponível em: <<http://www.apremavi.org.br/noticias/apremavi/776/guabioba-um-gostinho-inconfundivel>>. Acesso em: 20 out. 2014.

BETEMPS, D. L., MIOTTO, R., VIGOLO, J., SCHAINHUK, L., dos PASSOS, C. T., PEREIRA, M. 13698-Estudo exploratório da presença de frutas nativas nas pequenas propriedades da Região do Cantuquiriguaçu/PR. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, 2013.

BOSI, M. G., BERNABÉ, B. M., LUCIA, S. M. D., ROBERTO, C. D. Bebida com adição de soro de leite e fibra alimentar prebiótica. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.48, n.3, p.339-341, mar. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. RDC nº 8, de 06 de março de 2013. **Aprovação do uso de aditivos alimentares para produtos de frutas e de vegetais e geleia de mocotó.** Brasil, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003. Regulamento Técnico para fixação dos padrões de Identidade e Qualidade Gerais para o Suco Tropical e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília-DF, Ed. nº 174, de 9 de setembro de 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 2314 de 4 de setembro de 1997. Regulamento Técnico que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 5 de setembro de 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC Anvisa/MS nº 12, de 02 de janeiro de 2001 - ANVISA. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo**, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

BRUCKNER, C. H.; MELETTI, L. M. M.; OTONI, W. C.; ZERBINI JÚNIOR, F. M. Maracujazeiro. In. BRUCKNER, C. H. (Ed.). Melhoramento de fruteiras tropicais. Viçosa, UFV, p.373-410, 2002.

CASELATO DE SOUSA, V. M.; BUCCHARLES, P.; MAURICIO, A. A.; SOUZA, F. C.; CIPOLLI, K. M. V. A. B.; CASTRO, C. D. P. C.; BOLINI, H. M. A. Avaliação sensorial de néctar de manga tradicional e light pelo método tempo-intensidade e aceitação do consumidor. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 22, n. 3, p. 367-378, jul./set. 2011.

CAVALCANTI, A. L., OLIVEIRA, K. F. D., PAIVA, P. S., DIAS, M. V. R., COSTA, S. K. P. D., & VIEIRA, F. F. Determinação dos sólidos solúveis totais (°Brix) e pH em bebidas lácteas e sucos de frutas industrializados. **Pesqui. bras. odontopediatria clín. Integr.**, v. 6, n. 1, p. 57-64, 2006.

CAVALCANTI, F. M.; MOREIRA, I. T.; **As exportações brasileiras de frutas durante a segunda metade do século XX.** Disponível em: <[http://201.2.114.147/bds/bds.nsf/1100C2B2CAC140B003257012004D2198/\\$File/NT000A89B6.pdf](http://201.2.114.147/bds/bds.nsf/1100C2B2CAC140B003257012004D2198/$File/NT000A89B6.pdf)>, acesso em 27/10/2014.

CECCHI, H.M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos.** Editora da UNICAMP, Campinas, 2003.

CHIM, J. F. **Caracterização de compostos bioativos em amora-preta (Rubus sp.) e sua estabilidade no processo e armazenamento de geléias convencional e light.** 2008. 100 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008. Disponível em: <http://www.dcta.create.inf.br/manager/uploads/documentos/teses/tese_-_capa_e_indices_josi_rz_f.pdf>. Acesso em: 20/03/2014.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio.** Lavras: FAEPE, 2005. 2ed. 783p.

DUTCOSKY, Silvia Deboni. **Análise Sensorial de Alimentos.** 4 ed. rev.ampl. Curitiba: Champagnat. 2013. 512 p.

FREITAS, J. B. de, CÂNDIDO, T. L. N.; SILVA, M. R. Geléia de guabiroba: Avaliação da aceitabilidade e características físicas e químicas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 38, n. 2, p. 87-94, jun. 2008. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/viewFile/4172/3666>>, acesso em 25/02/2014.

GAVA, A. J. **Princípios de tecnologia de alimentos.** Ed. Nobel. São Paulo- SP, 1984.

GONÇALVES, E. C. B. A. **Análise de alimentos: uma visão clínica da nutrição.** São Paulo: Livraria Varela, 2009. p.274.

GUIZILINI, L.A. **Atividade antioxidante de gabioba e aplicação da polpa como ingrediente em sorvete**. 2010. 91f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) –Centro de Ciências Agrárias, Programa de pós-graduação em Ciência de Alimentos - Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2010. Disponível em: <[http://201.2.114.147/bds/bds.nsf/1100C2B2CAC140B003257012004D2198/\\$File/NT000A89B6.pdf](http://201.2.114.147/bds/bds.nsf/1100C2B2CAC140B003257012004D2198/$File/NT000A89B6.pdf)> Acesso em: 15/03/2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4^a. ed. 1^a edição digital. São Paulo, 2008.

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

JACQUES, A. C.; ZAMBIAZI, R. C.. Fitoquímicos em amora-preta (*Rubus spp*). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, p. 245-260 – Londrina/PR, 2011. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/4064/0>>, acesso em 20/02/2014.

KOPF, C. (Coordenadora). **Técnicas do processamento de frutas para a agricultura familiar**. Departamento de Engenharia de Alimentos; –Guarapuava: Unicentro, 2008. 62 p.

KWIATKOWSKI, A., FRANÇA, G., OLIVEIRA, D. M., ROSA, C. I. L. F., CLEMENTE, E. Avaliações químicas da polpa e resíduo da polpa de amora-preta Orgânica, cv. Tupy. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, v. 1, n. 1, p. 43-45 Campo Mourão (PR), jan./jun. 2010.

LEITÃO, A. M. **Estabilidade físico-química, microbiológica e sensorial de néctar de amora-preta (rubus spp.) Cv. Tupy embalado em polipropileno, no armazenamento**. 2007. 77f. Dissertação (Mestrado). Programa de pós- graduação em Ciência e tecnologia Agroindustrial – Universidade Federal de Pelotas – Pelotas, 2007.

MARQUES, D. P.; CUSTÓDIO, M. F.; GOULART, A. J.; GIORDANO, R. C.; GIORDANO, R. L. C.; MONTE, R. Separação das proteínas do soro do leite por deaertrisacryl. **Alim. Nutr.**, v. 16, n. 1, p. 17-20, 2005.

MATTA JUNIOR, M. D.(2009) **Caracterização de biofilmes obtidos a partir de amido de ervilha (pisum sativum) associado à goma xantana e glicerol.**, Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Brasil 102p.

McGUIRE, R. G. Reporting of objective colour measurements. **HortScience**, Alexandria, v.27, n.12, p. 1254-1255, 1992.

MELETTI, L. M. M., **Caracterização agrônômica de progênes de maracujá-amarelo (passiflora edulis f. flavicarpa O.Deg.)** 1998. 92f. Tese (Doutorado) – escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiros”, Piracicaba, 1998.

MORZELLE, M. C. et al. Desenvolvimento e avaliação sensorial de néctar misto de maracujá (*passiflora edulis sims*) e araticum (*annona crassiflora*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.2, p.131-135, 2011.

MOTA, R. V.. Caracterização física e química de geleia de amora-preta. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, SP; p. 539-543, jul.-set. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v26n3/31753.pdf>>, acesso em: 05/01/2014

MOURA, R. L.; SANTOS, J. M. S.; REGIS, A. A. Aproveitamento do soro lácteo na elaboração de produtos alimentícios: processamento e avaliação sensorial. **VII CONNEPI**, Palmas, 2012.

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

OLIVEIRA, J. C de.; NAKAMURA, K.; MAURO, A. O.; CENTURION, M. A. P. C. Aspectos gerais do melhoramento do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R. Maracujá: produção e mercado. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1994. p.27-37.

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

PELEGRINE, D. H. G. e CARRASQUEIRA, R. L. Aproveitamento do soro do leite no enriquecimento nutricional de bebidas. **Braz. J. Food Technol.**, VII BMCFB, dez. 2008

PEREIRA, M. C.. **Avaliação de compostos bioativos em frutos nativos do Rio Grande do Sul**. 2011. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/29543/000777005.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 30/08/2014.

REIS, S. M. **Desenvolvimento de bebida láctea fermentada adicionada de polpa de mangaba e suplementada com ferro**. 2011, 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, área de concentração em Agroecologia) - Universidade Federal de Minas Gerais. Montes Claros, 2011.

SANCHO, S. O.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, R. W.; RODRIGUES, S.; SOUZA, P. H. M. Alterações químicas e físico-químicas no processamento de suco de caju (*Anacardium occidentale* L.). **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, vol.27, n.4, Out./Dez. 2007. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612007000400031&script=sci_arttext>, acesso em 10/11/2014.

SANTOS, M. S. **Impacto do processamento sobre as características físico químicas, reológicas e funcionais de frutos da guabirobeira (*Campomanesia Xanthocarpa*)**. 2011, 148 f. Tese (doutorado) - Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2011. Disponível em: <<http://www.posalim.ufpr.br/Pesquisa/pdf/teseMARLI.pdf>>, acesso em 25/02/2014.

SANTOS, M. S.; CARNEIRO, P. I. B.; WOSIACKI, G.; PETKOWICZ, C. L. O.; CARNEIRO, E. B. B. Caracterização físico-química, extração e análise de pectinas de frutos de *Campomanesia Xanthocarpa* B (Guabiroba). **Semina: Ciências Agrárias** - v. 30, n. 1, 2009. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2657/0>>, acesso em 25/02/2014.

SANTOS, V. P.; BARNABÉ, B.M.; BOSI, M.G.; LUCIA, S. M. D.; ROBERTO, C.D. Aceitação sensorial de bebida prebiótica com adição de soro de leite e polpa de fruta. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, vol.7, N.12; 2011.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.; SILVEIRA, N.; **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 1997. 295 p.

SOUZA, E. C.; DIAS, S. C.; CARDOSO, R. L.; SOUZA, D. T. Elaboração, avaliação físico-química e sensorial da bebida néctar de kiwi. **Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.8, N.14; p. 1902 – 2012.

SPOTO, M. H. F. Conservação de frutas e hortaliças pelo calor. In: OETTERER, M.; D'ARCE, M. A. B. R.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri: Manole, 2006. Cap. 11, p. 530-559.

SUCUPIRA, N.R.; XEREZ, A.C.P.; SOUZA; P.H.M. Perdas Vitamínicas Durante o Tratamento Térmico de Alimentos. **UNOPAR Cient. Ciênc. Biol. Saúde** v.14; n.2; p. 121-128, 2012.

ANEXO I – Ficha utilizada na análise sensorial

Teste de Escala Hedônica

Data: ____/____/____

Instruções:

- Você receberá uma série de 3 (três) amostras que serão servidas individualmente. Prove cuidadosamente cada uma e avalie, antes que a próxima seja servida;
- Enxague a boca com a água que está sendo oferecida antes e após provar cada amostra;
- Represente o quanto gostou ou desgostou de cada amostra, de acordo com a seguinte escala:

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

Abaixo, anote o número da amostra recebida e atribua um valor de acordo com a escala apresentada:

Código da amostra	Valor atribuído				
	Aparência	Cor	Aroma	Sabor	Consistência

Produto conhecido ()

Produto não conhecido ()

- 1 - certamente não compraria;
- 2 - possivelmente não compraria;
- 3 - talvez comprasse; talvez não comprasse;
- 4 - possivelmente compraria;
- 5 - certamente compraria.

Abaixo, anote o número da amostra recebida e atribua um valor de acordo com a escala apresentada:

Código da amostra	Valor atribuído

Observação: _____

ANEXO II – Laudo do soro de leite em pó

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Alibra DM 1106

Soro de leite em pó parcialmente desmineralizado

1. DESCRIÇÃO DO PRODUTO

Produto em pó obtido da secagem de soro doce de leite parcialmente desmineralizado, através de processo tipo spray-dryer.

2. INGREDIENTES

Soro doce de leite parcialmente desmineralizado.
NÃO CONTÉM GLÚTEN.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1. CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO

- Pó uniforme sem grumos.
- Sabor e odor lácteos, neutro, característicos.
- Cor branco a amarelado.
- Boa dissolução.

3.2. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

Contagem Padrão de Mesófilos (UFC/g)	< 50.000
Coliformes Totais (UFC/g)	< 100
Coliformes Fecais (UFC/g)	< 10
Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	< 100
Salmonella/25g	Ausência
Bolores e Leveduras (UFC/g)	< 50

3.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

pH (solução 10%)	6,0 a 7,0
Acidez Titulável (% ác. Láctico)	Max 2,5
Umidade (%)	Max 3,0
Lipídeos (%)	Max 1,5
Proteínas (%)	Mín 10,0
Cinzas (sais minerais) (%)	Max 6,0
Partículas Queimadas (ADPI)	Max Disco B

4. APLICAÇÃO

Pode ser utilizado para várias aplicações na indústria de alimentos como produtos de panificação, e outros, em acordo com as boas práticas de fabricação.

5. INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL	
Porção de 100g	
Calorias	360 kcal
Carboidratos	78 g
Proteínas	11 g
Gorduras totais	1,0 g
Gorduras saturadas	0,5 g
Gorduras trans	0 g
Colesterol	6,0 mg
Fibras alimentares	0 g
Cálcio	675 mg
Ferro	0,90 mg
Sódio	630 mg

6. ARMAZENAMENTO/CONSERVAÇÃO

Na embalagem original, à temperatura ambiente, ao abrigo da luz e calor, em local fresco, seco e arejado.

7. VALIDADE

12 meses a partir da data de fabricação, quando estocado nas condições recomendadas.

8. EMBALAGEM

Sacos de papel multifolhados, com saco de polietileno interno, contendo 25 kg.

9. TRANSPORTE

Transportar em veículo limpo, protegido contra umidade e calor, não devendo ser transportado com outros materiais que possam de alguma forma contaminar o produto.

10. INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Nº do Registro – SIF/MAPA DIPOA N° 0004/1235

Código – DM 1106

alibra ingredientes ltda

R. Pedro Stancato, n° 320 – Bairro Amarais – Campinas – SP / Brasil – CEP 13082-050 - Tel.: 55 (19) 3716-8888 – FAX: 55 (19) 3246-1800
<http://www.alibra.com.br> e-mail: alibra@alibra.com.br

As informações contidas neste documento expressa o melhor de nosso conhecimento do produto. A Alibra Ingredientes Ltda reserva-se o direito de modificar as especificações do produto.
ET- DM 1106-07

Pág. 01/01

ANEXO III - Termo De Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo (a) a participar da pesquisa **“Desenvolvimento de bebidas a base de néctares de guabiroba enriquecidos com soro de leite”**.

O objetivo da pesquisa é produzir bebidas a base de néctar de guabiroba enriquecidos com soro de leite, variando as concentrações do néctar e do soro de leite, avaliando a melhor formulação através de testes de aceitação e intenção de compra.

A sua participação é muito importante e consistirá em experimentar 3 (três) amostras de bebidas a base de néctares de guabiroba enriquecidos com soro de leite, anotar a codificação dos copos e atribuir uma nota de acordo com as escalas apresentadas nos dois questionários que serão entregues. Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento. As bebidas que serão degustadas serão compostos por néctar de guabiroba (polpa da fruta, água, sacarose e goma xantana), soro do leite e ácido cítrico.

Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

Os riscos do consumo destas bebidas são: alergias a fruta (guabiroba), alergia ao soro do leite, intolerância a lactose, ou a qualquer um dos ingredientes utilizados, como também não ter diabetes. Logo, ao assinar este documento você declara não possuir previamente nenhum destes problemas acima citados. Em caso de qualquer indisposição, causado pelo consumo da bebida, durante ou após a análise, você deverá informar imediatamente a pesquisadora do projeto, pessoalmente ou pelos contatos que estão disponíveis logo abaixo.

Destacamos que sua participação é voluntária e não acarretará nenhum prejuízo ou dano pelo fato de colaborar

Caso você tenha dúvidas sobre o comportamento dos pesquisadores ou sobre as mudanças ocorridas na pesquisa, que não constam no TCLE, e caso se considera prejudicado (a) em sua dignidade e autonomia, você poderá entrar em contato com:

- a pesquisadora Larissa Canhadas Bertan, pelos telefones (42) 3635 0000, no Endereço BR 158, Km 07, sala 204, no *Campus* da UFFS em Laranjeiras do Sul-PR;

- o Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS, pelo telefone (49) 2049 1478, na Avenida General Osório, 413-D, Edifício Mantelli, 3º andar, CEP: 89802-210 • Caixa Postal 181, Bairro Jardim Itália, Chapecó-SC. E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br

Dessa forma, se você concorda em participar da pesquisa como consta nas explicações e orientações acima, solicitamos sua assinatura de autorização neste termo, que será também assinado pelo pesquisador responsável em duas vias, sendo que uma ficará com você e outra com a pesquisadora.

Laranjeiras do Sul, 25 de agosto de 2014.

Nome do (a) participante

Assinatura do (a) participante

Larissa Canhadas Bertan

Nome da pesquisadora

Assinatura da pesquisadora