

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

FLÁVIO SANTOS SILVA

**ELABORAÇÃO DE GELEÍA COM MIX
DE POLPA DE CAGAITA (*Eugenia dysenterica*) E MANGABA
(*Hancornia speciosa*) E AVALIAÇÃO DOS PARAMÊTROS
DE QUALIDADE.**

**PALMAS-TO
2017**

FLÁVIO SANTOS SILVA

**ELABORAÇÃO DE GELEÍA COM MIX
DE POLPA DE CAGAITA (*Eugenia dysenterica*) E MANGABA
(*Hancornia speciosa*) E AVALIAÇÃO DOS PARAMÊTROS
DE QUALIDADE.**

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins, como exigência para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Aroldo Arévalo Pinedo.

Linha de Pesquisa: Desenvolvimento de novos produtos alimentícios.

PALMAS-TO
2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

S586e Silva, Flavio Santos.

ELABORAÇÃO DE GELEÍA COM MIX DE POLPA DE CAGAITA
(Eugenia dysenterica) E MANGABA (Hancornia speciosa) E AVALIAÇÃO
DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE.. / Flavio Santos Silva. – Palmas, TO,
2017.

74 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins
– Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em
Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2017.

Orientador: Aroldo Arévalo Pinedo

1. Cagaita (Eugenia dysenterica), . 2. Mangaba (Hancoria speciosa). 3.
Geleia analise físico química e sensorial. 4. Vida de prateleira. I. Título

CDD 664

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

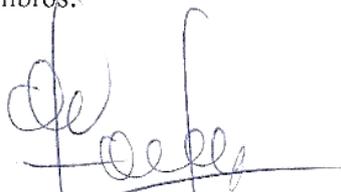
Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS

FLÁVIO SANTOS SILVA

ELABORAÇÃO DE GELEÍIA COM MIX
DE POLPA DE CAGAITA (*Eugenia dysenterica*) E MANGABA
(*Hancornia speciosa*) E AVALIAÇÃO DOS PARAMÊTROS
DE QUALIDADE.

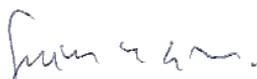
Dissertação DEFENDIDA E aprovada em 05 de — Julho de 2017, pela Banca
Examinadora constituída pelos membros:



Prof. Dr. Aroldo Arévalo Pinedo.
Orientador - EA/UFT



Prof. Dr. Pedro Ysmael, Cornejo Mujica
Membro/UFT



Prof. Dr. Guilherme Nobre Lima do Nascimento
Membro/UFT

Dedico

À minha esposa Saldirene por sua paciência e sabedoria de me incentivar na minha profissão e sempre me apoiando em minhas decisões profissionais, e por ser minha vida.

Ao meu lindo filho Antônio Flavio que é meu bem mais precioso e minha razão de tudo isso

Te amo Filho...

À minha mãe Ozni e por ser minha inspiração de um profissional dedicado e ético, que me ensina sempre a andar no caminho da verdade. Ao meu Pai Antônio por sempre depositar em minha pessoa a confiança de ser um vencedor em tudo, de que eu pudesse alcançar lugares altos.

Aos meus irmãos Silvana, Valério e Leandro, sempre acreditando e apoiando minhas conquistas.

"Entregue suas preocupações ao Senhor, e ele te susterá; jamais permitirá que o justo venha a cair". Salmos 55:22 (Palavra do Senhor).

AGRADECIMENTOS

A Deus por me guiar sempre em seus caminhos de conhecimento, verdade e luz, por esta sempre comigo em momentos alegres e difíceis de minha vida. Por me fazer um homem de caráter, e perseverante nos desafios da vida. Obrigado Deus...

A minha esposa e meu filho que são meu Ar e minha razão de vida, amo muito vocês. Sempre do meu lado em tudo.

Ao meu orientador Professor Dr. Aroldo Arévalo Pinedo por sua sabedoria e paciência repassada a minha pessoa sempre tendo o cuidado de ensinar a verdadeira arte da Ciência e Tecnologia de Alimentos, e por sua dedicação neste projeto de trabalho. Obrigado professor pela parceria.

Aos professores Pedro Mujca, Guilherme Nobre, Robert Taylor, Zilda Doradiotto por darem suas contribuições ao meu projeto, buscando sempre agregar valor científico ao mesmo. Meu muito obrigado, e todos os Professores do Curso de Mestrado de CTA tem o meu profundo agradecimento.

Aos meus colegas de Mestrado Drielly Dayanne, Luara de Jesus, Carla Francisca, Jhonatha Barros, Carla Conte, Bruna Araújo, Rodolfo Castilho e Katarina. Sem dúvida, sem o apoio deste grupo seria difícil o desenvolvimento deste projeto. Agradeço a todos.

A minha Amiga Lércia Martins, pelo apoio moral e profissional que me deu sempre, o meu muito obrigado.

À Universidade Federal do Tocantins e ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, por me possibilitarem a realização desse curso de mestrado. Às agências de fomento CAPES, pelo suporte financeiro a essa pesquisa.

RESUMO

O objetivo deste estudo, foi avaliar a utilização das polpas de cagaita (*Eugenia dysenterica*) e mangaba (*Hancoria speciosa*), para produção de uma geleia com o mix das polpas, e avaliar seus parâmetros de qualidade agregando valor nutricional a um novo produto. Foram elaboradas 03 (três) formulações de Mix das duas polpas, sendo a primeira formulação, MIX – G1 (40% de polpa de cagaita e 60% de mangaba), MIX – G2 (50% de polpa de cagaita e 50% de mangaba), e a terceira formulação MIX - G3 (60% de polpa de cagaita e 40% de mangaba). A formulação da geleia, foi preparada em proporções de 50 partes de fruta: 50 partes de açúcar, denominada extra. Em seguida foram feitas análises microbiológicas que testaram as condições higiênico-sanitárias satisfatórias. Foi feita análise sensorial de aceitação do produto, em uma escala hedônica de nove pontos, com 60 provadores não treinados, que estudou os atributos aparência, aroma, textura, sabor e intenção de compra, onde o percentual de provadores que demonstrou a sua intenção de compra para a geleia da formulação MIX G1, foi de 91,60% de aceitação. Foram feitas análises físico químicas e teste de estabilidade comercial (vida de prateleira) do mix de maior aceitação, no período de 0 dias, 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias, onde foram verificadas as composições de: pH, brix, acidez, vitamina C, umidade, sólidos totais, Cinzas e Colorimetria. Dentre os resultados obtidos do período de estabilidade comercial o produto se manteve estável em todas as composições analisadas, não alterando significativamente a sua coloração e pH durante todo o processo. Chegamos à conclusão que foi possível fazer geleia com a misturas de duas polpas de frutas do cerrado, e mantendo suas características sensoriais e nutricionais estáveis. Evidenciando a possibilidade de introduzir no mercado geleia com mix de duas ou mais polpas, aumentando a vida de prateleira e o valor agregado do fruto.

Palavra-Chave: Cagaita (*Eugenia dysenterica*), mangaba (*Hancoria speciosa*), geleia análise físico química, sensorial, vida de prateleira.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the use of cajita pulps (*Eugenia dysenterica*) and mangaba (*Hancoria speciosa*), to produce a jelly with the pulp mix, and to evaluate its quality parameters by adding nutritional value to a new product. MIX - G2 (50% of cassava pulp and 50% of mango) were formulated in three (3) Mix formulations of the two pulps, the first formulation being MIX - G1 (40% cassava pulp and 60% mango), And the third MIX - G3 formulation (60% cassava pulp and 40% mango). And the jelly formulation was prepared in proportions of 50 parts of fruit: 50 parts of sugar, called extra. Microbiological analyzes were then carried out, which Satisfactory hygienic-sanitary conditions. A sensorial product acceptance test was performed on a nine-point hedonic scale with 60 untrained testers, who studied the attributes appearance, aroma, texture, taste and purchase intent, where the percentage of tasters who demonstrated their intention to Purchase for the jelly of the MIX G1 formulation, was of 91,60% of acceptance. Physical and chemical stability tests and commercial stability tests (shelf life) of the most accepted mix were carried out at 0, 15, 30, 45, 60, 75 and 90 days. The compositions were: pH, brix, Acidity, vitamin C, moisture, total solids, ash and colorimetry. Among the results obtained from the period of commercial stability the product remained stable in all the analyzed compositions, not altering its coloration and pH continuously during the whole process. We concluded that it was possible to make jelly with the mixtures of two fruit pulp from the cerrado, and keeping their sensory and nutritional carcasses stable. Evidence of the possibility of marketing jelly with mix of two or more pulps, increasing the shelf life and added value of the fruit.

Keywords: Cagaita (*Eugenia dysenterica*), mangaba (*Hancoria speciosa*), Jeleia physical chemical analysis, sensory, shelf life.

LISTAS DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

Figura 2.1: Árvore da mangabeira em cerrado.....	16
Figura 2.2: Fruto maduro da mangabeira.....	17
Figura 2.3: Arvore da cagateira.....	18
Figura 2.4: Fruto da cagaita.....	19
Figura 2.5: Esquema gráfico da formação do gel.....	26
Figura 2.6: Diagrama de Rauch para a consistência das geleias.....	27

CAPÍTULO 4

Figura 4.1: Matéria prima e descongelamento homogeneizado.....	29
Figura 4.2: Preparo das formulações do mix das polpas de cagaita e mangaba.....	31
Figura 4.3: Fluxograma de produção da geleia mix de cagaita e mangaba.....	32
Figura 4.4: Mix de geleia pronta das polpas de cagaita e mangaba.....	33
Figura 4.5: Análise microbiológica da geleia.....	34
Figura 4.6: Análise sensorial da geleia.....	35
Figura 4.7: Análises físico química da geleia de maior aceitação.....	36
Figura 4.8: Análise de colorimetria.....	36

CAPÍTULO 5

Figura 5.1: Gráfico com resultados do índice de aceitabilidade do Mix G1 (40 % Polpa de Cagaita; 60 % Polpa de Mangaba), G2 (50 % Polpa de Cagaita; 50 % Polpa de Mangaba) e G3 (60 % Polpa de Cagaita; 40 % Polpa de Mangaba), em relação aos atributos da aparência, sabor, aroma, textura e intenção de compra.....	41
Figura 5.2: Gráfico com resultados da frequência de notas atribuídas ao Mix G1 (40 % Polpa de Cagaita; 60 % Polpa de Mangaba), indo da escala de 9 (gostei extremamente) a 1 (desgostei extremamente).....	42
Figura 5.3: Gráfico com resultados da frequência de notas atribuídas ao Mix G2 (50 % Polpa de Cagaita; 50 % Polpa de Mangaba), indo da escala de 9 (gostei extremamente) a 1 (desgostei extremamente).....	43
Figura 5.4: Gráfico com resultados da frequência de notas atribuídas ao Mix G3 (60 % Polpa de Cagaita; 40 % Polpa de Mangaba), indo da escala de 9 (gostei extremamente) a 1 (desgostei extremamente).....	44

Figura 5.5: Gráfico com resultados da frequência de notas atribuídas a intenção de compra avaliada pelos julgadores. Onde foi avaliada as 3 formulações do mix numa escala de pontos que vai de 5 pontos (certamente compraria) a de 1 ponto (certamente não compraria).....	45
Figura 5.6: Variação do pH em função do tempo de armazenagem (90 dias).....	48
Figura 5.7: Variação do solido solúveis (Brix) em função do tempo de armazenagem (90 dias).....	49
Figura 5.8: Variação da acidez titulavel em função do tempo de armazenagem (90 dias).....	50
Figura 5.9: Variação da umidade em função do tempo de armazenagem (90 dias).....	51
Figura 5.10: Variação de cinzas em função do tempo de armazenagem (90 dias).....	52
Figura 5.11: Variação de vitamina C em função do tempo de armazenagem (90 dias).....	53
Figura 5.12: Variação de Luminosidade (L), em função do tempo de armazenagem (90 dias)..	54
Figura 5.13: Variação dos valores de (a*), em função do tempo de armazenagem (90 dias).....	55
Figura 5.14: Variação dos valores de (b*), em função do tempo de armazenagem (90 dias).....	57

LISTAS DE TABELAS

CAPÍTULO 4

Tabela 4.1: Formulações testes da geleia mix.....	30
---	----

CAPÍTULO 5

Tabela 5.1: Resultados das análises físico químicas das polpas de Cagaita e Mangaba.....	38
Tabela 5.2: Avaliação microbiológica do Mix G1, G2 e G3 das polpas de cagaita e mangaba...	39
Tabela 5.3: Medias de valores e desvio padrão dos atributos obtidos pelo o teste sensorial de aceitação em relação a aparência, sabor, aroma, textura e intenção de compra das geleias mix de cagaita e mangaba.....	40
Tabela 5.4: Análise Físico química da geleia do mix G1 de maior aceitação sensorial.....	46

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1.	Mangaba (<i>Hancornia speciosa</i>).....	15
2.1.1.	Aspectos nutricionais do fruto.....	17
2.2	Cagaita (<i>Eugenia dysenterica</i>).....	18
2.2.1	Aspectos nutricionais do fruto.....	20
2.3	Mixes ou blends.....	20
2.4	Geleia.....	21
2.4.1	Elaboração da geleia pelas indústrias.....	22
2.4.2	Pectina.....	23
2.4.3	Ácido.....	25
2.4.4	Açúcar.....	25
2.4.5	Processo de formação do gel (estado solido a gel).....	26
3.	OBJETIVOS.....	28
3.1	Objetivo geral.....	28
3.2	Objetivos específicos.....	28
4.	MATERIAL E MÉTODOS.....	29
4.1	Matéria prima.....	29
4.2	Análises físico-químicas das polpas.....	30
4.3	Planejamento experimental para obtenção do Mix das polpas.....	30
4.4	Processo de fabricação da geleia.....	32
4.5	Determinação das condições higiênico sanitárias da geleia mix.....	33
4.6	Análise sensorial do Mix da geleia.....	34
4.7	Análises físico-químicas da geleia mix de maior aceitação.....	35
4.8	Avaliação da estabilidade da geleia mix com maior índice de aceitabilidade	37
4.9	Análise Estatística.....	37
4.10	Comitê de Ética.....	37

5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
5.1	Valores das análises físico química das polpas de cagaita e mangaba.....	38
5.2	Valores das análises microbiológica dos Mix's.....	39
5.3	Valores das medias e desvio padrão das formulações das geleias.....	40
5.4	Valores percentual da análise sensorial do índice de aceitabilidade do mix.....	41
5.5	Valores da frequência de notas do mix G1.....	42
5.6	Valores da frequência de notas do mix G2.....	43
5.7.	Valores da frequência de notas do mix G3.....	44
5.8	Valores para frequência de notas para intenção de compra do mix.....	45
5.9	Valores das análises físico química da formulação de maior aceitação mix G1.....	46
5.10	Estudo da estabilidade da formulação de geleia do mix G1 (Vida de prateleira).....	48
5.10.1	Variação do pH do mix G1no período de armazenamento (90 dias).....	48
5.10.2	Variação do teor de solido solúveis (Brix) do mix G1no período de armazenamento (90 dias).....	49
5.10.3	Variação da acidez titulavel do mix G1no período de armazenamento (90 dias).....	50
5.10.4	Variação da umidade do mix G1no período de armazenamento (90 dias).....	51
5.10.5	Variação de cinzas do mix G1no período de armazenamento (90 dias).....	52
5.10.6	Variação de vitamina C do mix G1no período de armazenamento (90 dias).....	53
5.10.7	Valores da análise de calorimetria para Luminosidade (L).....	54
5.10.8	Valores da análise de calorimetria para efeito do armazenamento sobre (a*).....	55
5.10.9	Valores da análise de calorimetria para efeito do armazenamento sobre (b*).....	57
6.	CONCLUSÃO.....	59
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
	ANEXOS.....	70

1. INTRODUÇÃO

A agroindústria de processamento de frutas é um segmento de elevada importância econômica, por sua participação na cadeia produtiva e pelas ligações que mantém com os demais setores da economia (BRASIL, 2003).

O grande crescimento da agricultura familiar como forma de complemento de geração de renda no país vem sendo visto com mais atenção pelos nossos governantes. Neste aspecto, deve-se refletir sobre a importância da produção e comercialização de frutas regionais, na composição da renda familiar de forma sustentável numa perspectiva de longo prazo (BRASIL, 2002).

O Cerrado é o bioma brasileiro que possui uma grande variedade de espécies frutíferas e exóticas que representam um potencial interesse para as indústrias, além de uma fonte de renda para a população local (Souza et al., 2012).

Muitas espécies nativas do cerrado oferecem frutas que possuem concentrações elevadas de nutrientes além de suas características únicas sensoriais (Cardoso et al., 2011). Entre estas frutas podemos destacar devido à importância nutricionais na sua composição, a mangaba (*Hancornia speciosa*) e a cagaita (*Eugenia dysenterica*).

A mangabeira (*Hancornia speciosa*) é uma planta frutífera nativa do Brasil e encontrada em várias regiões do país, desde os tabuleiros costeiros e baixada litorânea do Nordeste até os Cerrados das regiões Centro-Oeste, Norte e Sudeste (VIEIRA NETO, 1994).

No Nordeste o volume produzido não atende à demanda do Estado e o preço é alto, apesar de estar disponível praticamente o ano inteiro.

Já nas regiões Norte e Centro-Oeste, sua comercialização é restrita a feiras locais e o preço é baixo durante a safra, que dura de 3 a 4 meses. Seus frutos são tidos como uns dos mais ricos em ferro, destacando-se também pelo alto índice de vitamina C, em torno de 200 a 300mg.100g⁻¹ de polpa, quando comparados com outros frutos como cajá e caqui (Carnelossi et al., 2004; Carvalho et al., 2004; Silva Júnior, 2004).

Pesquisas afirmam que estas espécies nativas possuem substâncias orgânicas que auxiliam na defesa do organismo humano, sendo uma excelente opção para melhorar a saúde da população brasileira e para agregar valor aos recursos naturais disponíveis no cerrado, melhorando a renda das pequenas comunidades rurais e favorecendo a preservação das espécies nativas (CANÊDO, M. P 1996).

Diversas espécies nativas do cerrado possuem grande potencial de uso, para aproveitamento alimentar, sendo empregadas na preparação de alimentos nutritivos em substituição aos ingredientes convencionais com a finalidade de aproveitamento tecnológico e desenvolvimento sustentável (ALMEIDA, 2000; FILGUEIRAS; SILVA, 1975; RIBEIRO et al., 2000; SILVA et al., 1994).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Mangaba (*Hancornia speciosa*)

O nome “mangaba” tem origem na língua tupi-guarani e segundo Ferreira (2007) significa “coisa boa de comer”. A mangabeira pertence à classe Dicotyledoneae, ordem Gentianales, família Apocynaceae, gênero *Hancornia* e à espécie *Hancornia speciosa*.

A mangabeira é uma frutífera nativa do Brasil, encontrada em várias regiões desde os tabuleiros costeiros e baixadas litorâneas do Nordeste, onde é mais abundante, até as áreas sob Cerrado da Região Centro-Oeste. Verifica-se ainda sua ocorrência nas Regiões Norte e Sudeste (VIEIRA NETO, 2002). Na Bahia, ocorre predominantemente nas áreas do Litoral Norte, cerrado baiano e em menor proporção na região da Chapada Diamantina. A planta se desenvolve bem mesmo em solos arenosos, de baixa fertilidade e em condições de clima tropical (alta temperatura) e também produz um látex útil na fabricação de borracha (GOUVEA, 2007).

A planta da mangabeira é um arbusto de 2 a 10 m de altura podendo chegar raramente aos 15 m. A copa é ampla, às vezes mais larga que alta, os galhos são pendentes, abundantes e com folhagens reduzidas. Os troncos geralmente tortuosos, inclinados ou ligeiramente retos, com até 30 cm de diâmetro, córtice levemente suberoso e enrugado, com caule rugoso e áspero possuindo de duas a três bifurcações na altura média de 40 a 50 cm da base, os solos nos quais se desenvolve são pobres e arenosos, predominantes na região do cerrado. Apresenta, normalmente, floração durante o período de agosto a novembro, com pico em outubro. A frutificação pode ocorrer em qualquer época do ano, mas concentra-se principalmente de julho a outubro ou de janeiro a abril (SANO e FONSECA, 2003).

Suas flores são hermafroditas, brancas, em forma de campânula alongada (tubular). A inflorescência é do tipo dicásio ou cimeira terminal com 1 a 7 flores ocorrendo até 10 flores por ápice. Sua inflorescência possui flores perfumadas de coloração branca (GANGA et al., 2009).

As folhas são uniformemente espaçadas, glabras e coriáceas com lâmina oblonga, elíptico lanceoladas ou oblongo-lanceoladas nas duas extremidades. Possui de 3,5 a 10,0 cm de

comprimento e de 1,5 a 5,0 cm de largura, sempre glabras nas duas páginas, oliváceo-enebrescentes na face ventral, mais descoradas na dorsal, com pecíolo de 9 a 12 mm, axilar, fino, glabro e biglanduloso (VILLACHICA et al., 1996; LEDERMAN et al., 2000).



Figura 2.1: Árvore da mangabeira em cerrado. Fonte: Fernando Tatagiba 2006, Msc. - Biólogo/botânico. <http://www.biologo.com.br/plantas/cerrado/Mangaba.html>

Os frutos são arredondados ou piriformes (forma de pêra) com variações no tamanho, de coloração verde quando imaturo e amarelo com manchas vermelhas, quando maduros, os quais são aromáticos, delicados e com sabor agradável ao paladar humano. Os frutos que caem naturalmente amadurecem em 12 a 24 horas, enquanto que os colhidos próximo ao ponto de maturação, depois de dois a quatro dias. A polpa é branca, fibrosa e recobre as sementes arredondadas (LORENZI, 2002).



Figura 2.2: Fruto maduro da mangabeira. (Fonte: Josué Francisco, 2012 <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>).

2.1.1. Aspectos nutricionais do fruto

O fruto da mangabeira apresenta ótimo aroma e sabor, sendo bastante apreciado em virtude das excelentes características organolépticas e nutricionais. Apresenta um bom valor nutritivo, com teor proteico (0,7 g 100g⁻¹ de polpa) superior ao da maioria das espécies frutíferas. É rica em diversos elementos e em sua composição, encontramos a provitamina A e as vitaminas B1, B2 e C, além de ferro, fósforo e cálcio. O elevado teor de ferro no fruto faz com que a mangaba seja uma das frutas mais ricas neste nutriente, além de ser fonte de ácido ascórbico. Em estudos desenvolvidos por MOURA (2005) e PEREIRA et al. (2006) visando à utilização do fruto da mangaba em forma de passas, foi comprovado através em avaliações químicas que o fruto possui elevado teor de ácido ascórbico, colocando-a entre as frutas mais ricas em vitamina C.

O valor energético, em cada 100 g de fruta, é de 43 calorias e os altos conteúdos de sólidos solúveis totais associados à elevada acidez, além do paladar exótico, conferem à mangaba um sabor muito apreciado pelos consumidores (SOARES et al., 2006). O fruto é constituído de 77 % polpa, 11% casca e 12 % de semente. No entanto, apenas a polpa assume posição de destaque no aspecto comercial (HANSEN, 2011).

2.2 Cagaita (*Eugenia dysenterica*)

A cagaita (*Eugenia dysenterica*) pertence à família das *Myrtaceae* e popularmente é conhecida como cagaiteira. A árvore de porte médio pode atingir 3 a 4 m de altura, com ramos tortuosos, folhas verdes, brilhantes e, quando jovens, verde-claras, chegando a ser ligeiramente translúcida. A cagaita, assim como a maioria das frutas, é considerada alimento perecível porque apresenta atividade metabólica elevada, notadamente após a colheita, levando aos processos de deterioração (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Portanto, torna-se importante adotar técnicas adequadas de conservação para que se tenha menor desperdício, permitindo o prolongamento de sua vida útil (RODRIGUES, 2010). As flores são brancas e aromáticas. (ALMEIDA et al., 1998; SILVA, D.S et al., 2001). Seu período de frutificação ocorre entre outubro e dezembro (Silva et al., 1994).



Figura 2.3: Arvore da cagaiteira. Fonte: Brandizzi 2012 <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cagaiteira.JPG>

A distribuição de *Eugenia dysenterica*, conhecida popularmente como cagaita, no cerrado, é bastante ampla, ocorrendo nos estados da Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Piauí, São Paulo, Tocantins e também no Distrito Federal. É uma espécie adaptada a solos relativamente pobres (Oliveira Júnior et al., 1997; Silva, 1999), encontrada, frequentemente, em Cerradão e Cerrado (Almeida et al., 1998).

Fruto globoso e achatado, de coloração amarelo pálido, com 1 a 3 sementes brancas envoltas em polpa de coloração creme, de sabor acidulado. O fruto mede de 3 a 4 cm de comprimento por 3 a 5 cm de diâmetro e pesa de 14 a 20 g (Silva et al., 2001).



Figura 2.4: Fruto da cagaita Fonte: <http://www.cerratinga.org.br/cagaita> (Foto: DoDesign-s).

Os frutos estão disponíveis para a colheita em um curto período de, aproximadamente, 15 dias e devem ser coletados maduros, no chão, ou de vez, sacudindo-se levemente os ramos da árvore. O ideal é a utilização de redes de náilon colocadas em volta das árvores para a coleta de frutos maduros, sem que estes caiam no solo. Os frutos são saborosos, ricos em vitamina C e têm grande aceitação regional. Podem ser consumidos *in natura* e sua polpa é empregada na fabricação de doces, geleias, sorvetes e sucos (Almeida et al., 1987). O rendimento da cagaita

para a produção de polpa depende da qualidade do fruto. Com frutos de boa qualidade, pode-se obter rendimento de 72% de polpa. No consumo *in natura*, devem ser tomadas algumas precauções em relação à quantidade ingerida, pois pode ter efeito laxativo (Brito et al., 2003).

2.2.1 Aspectos nutricionais do fruto

Estudos da composição nutricional de diversas frutas nativas do Cerrado verificaram que a cagaita possui um elevado teor de água (95,01%), sendo uma das frutas que apresentam maior percentagem de ácidos graxos poliinsaturados (linoléico e linolênico), ficando atrás apenas da amêndoa do baru e da polpa da mangaba. Possui maior teor de ácido linoléico (10,5%) que o azeite de oliva e de dendê.

Quanto ao teor de ácido linolênico (11,86%), supera o do óleo de milho, girassol, amendoim, soja, oliva e dendê. Os ácidos graxos possuem importante papel no organismo humano, sendo o linoléico e o linolênico ácidos graxos essenciais. São precursores de substâncias de papel importante na estrutura de membranas celulares, como componentes de estruturas cerebrais, da retina e do sistema reprodutor (ALMEIDA, 1998).

Silva et al., (2008) analisaram, a composição química da cagaita do Estado de Goiás e obtiveram em base úmida o seguinte: valor energético total (20,01 kcal 100g⁻¹), umidade (94,34 ± 0,06 g/100g), proteínas (0,82 ± 0,07 g/100g), lipídios (0,44 ± 0,03 g/100g), carboidratos (3,08 ± 0,08 g/100g), fibra alimentar (1,04 ± 0,08 g/100g) e resíduo mineral fixo (0,28 ± 0,02 g/100g). Os teores de vitamina C da cagaita (68,28 mg/100 g) são superiores aos encontrados em muitas frutas convencionalmente cultivadas, como a banana madura e a maçã argentina, de 6,4 e 5,9 mg/100 g, respectivamente (FRANCO, 1992).

2.3 Mixes ou blends

Os mixes ou blends são misturas de sucos, polpas de frutas ou néctares elaborados com a finalidade de melhorar as características nutricionais e sensoriais dos componentes consumidos isoladamente. Visando ao atendimento dos anseios da população em relação ao valor nutricional dos alimentos são utilizados mixes ou blends de sucos ou néctares de frutos, em que

características de dois ou mais espécies são combinadas na elaboração de produtos enriquecidos nutricionalmente (BONOMO et al., 2006).

2.4 Geleia

A geleia é um tipo de doce de fruta que não contém toda a polpa da fruta, tem um aspecto semitransparente e uma consistência, devido à pectina presente nas frutas. A palavra “geleia” tem sua origem do francês “*gelée*”, que significa solidificar ou gelificar (RORIZ, 2010).

No Brasil, as geleias de frutas podem ser consideradas como o segundo produto em importância industrial para a indústria de conservas de frutas, já nos países europeus, como a Inglaterra, tem papel de destaque tanto no consumo quanto na qualidade (EMBRAPA, 2003).

O mercado de geleias de frutas tropicais é promissor, pois somente no ano de 2006/2007, houve um incremento no volume exportado de 510,37%, (FERREIRA et al., 2010). E as frutas que mais contribuíram para esse levantamento foi: goiaba, manga, abacaxi, e dentre outras frutas de características exóticas do cerrado brasileiro como a cagaita e mangaba (FERREIRA, 2007).

De acordo com as normas técnicas relativas a alimentos e bebidas, constantes da Resolução nº 12 de 24 de julho de 1978 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), revogada pela Resolução RDC nº. 272, de 22 de setembro de 2005, geleia de fruta é o produto obtido pela cocção de frutas, inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de fruta, com açúcar, água e pectina, concentrado até a consistência gelatinosa, podendo sofrer a adição de glicose ou açúcar invertido.

Ela não pode ser colorida nem aromatizada artificialmente, sendo tolerada a adição de acidulantes e de pectina, caso necessário, para compensar qualquer deficiência do conteúdo natural de acidez da fruta e/ou de pectina. A consistência deve ser tal que, quando extraída de seu recipiente, seja capaz de se manter no estado semissólido.

O sabor deve ser doce, semi ácido, de acordo com a fruta de origem. Uma combinação adequada desses componentes, tanto na qualidade como na ordem de colocação durante o processamento, deve ser respeitada para obter uma maior qualidade da geleia (BRASIL, 2005).

Conforme a legislação brasileira, as geleias de frutas são classificadas em geleia comum, quando preparadas numa proporção de 40 partes de frutas frescas, ou seu equivalente, para 60 partes de açúcar e geleia extra, quando preparadas numa proporção de 50 partes de frutas frescas, ou seu equivalente, para 50 partes de açúcar (BRASIL, 1978). Na preparação da geleia a acidez e o pH devem ser controlados. Sabe-se que a acidez total não deve exceder a 0,8%, e o mínimo indicado é de 0,3%. O pH máximo é de 3,4. A legislação brasileira também estabelece um teor mínimo de 65% de sólidos solúveis (BRASIL, 1978). As geleias constituem-se um importante alternativa para o processamento, e aproveitamento de consumo de frutas. A geleia de frutas é um bom exemplo de um produto obtido pela conservação pelo uso de açúcar aliado a tratamento complementar (aquecimento) (BRASIL, 2005).

Na elaboração de geleias, a geleificação ocorre devido a presença de ingredientes específicos e em condições especiais. Em meio ácido a pectina está carregada negativamente, a adição de açúcar afeta o equilíbrio pectina/água, desestabilizando conglomerados de pectina e formando uma rede de fibras que compõe o gel, cuja estrutura é capaz de suportar líquidos. A densidade e a continuidade desta rede é afetada pelo teor de pectina, e a rigidez da estrutura é alterada pela concentração de açúcar e acidez (CAETANO, 2010).

Porém, uma mudança na legislação revogou a Resolução Normativa nº. 15 de 1978 com a Resolução RDC nº. 272, de 22 de setembro de 2005. Nessa resolução apenas uma designação geral para produtos de vegetais e produtos de frutas é encontrada, o que pode levar ao aparecimento de geleias que fogem às suas características essenciais de identidade e qualidade. (BRASIL, 2005). Quanto maior for a concentração de açúcar menor será a quantidade de água que a estrutura suportará (JACKIX, 1988). Geleias com baixa concentração de açúcares requerem maior quantidade de fruta (40 - 55%) que as geleias convencionais, apresentando etapas similares de processamento, porém com um menor volume de água a ser evaporado (CHIM, 2004).

2.4.1 Elaboração da geleia pelas indústrias

Para a fabricação de geleias, há tanto ingredientes obrigatórios como, partes comestíveis de frutas frescas, congeladas, desidratadas ou por outros meios preservados, sacarose, frutose, glucose, xaropes e açúcar invertido, isoladamente ou em misturas adequadas e ingredientes opcionais como, vinagre, suco de limão, suco de lima e mel de abelhas; também podem ser

adicionadas bebidas alcoólicas como uísque, licor, rum, conhaque, vinho, desde que não ultrapasse o limite máximo de 1,9% de álcool, em volume (ABIA, 2001).

As geleias de frutas devem ter no mínimo, o equivalente a 33 partes de ingredientes de frutas frescas, por peso, para cada 100 partes do produto final, excluído qualquer açúcar ou 3 outro ingrediente opcional utilizado, respeitando as exceções presentes nas normas ou as que vierem a ser estabelecidas nos padrões específicos de cada produto (ABIA, 2001).

Quando a geleia apresentar uma mistura de duas frutas, a utilização em maior quantidade não poderá exceder 75 % do total dos ingredientes de frutas, exceto, quando um dos componentes for melão ou mamão, poderá participar com até 95 %, quando um dos componentes for abacaxi, maracujá, limão ou gengibre, poderá participar com o mínimo de 5% (ABIA, 2001).

Quando a geleia contiver uma mistura de três frutas, a utilizada em maior quantidade deverá participar com o mínimo de 33,33% e o máximo de 75 % do conteúdo total dos ingredientes da fruta (ABIA, 2001). No que diz respeito ao teor de sólidos solúveis no produto final, este não poderá ser inferior a 65% (ABIA, 2001).

2.4.2 Pectina

A pectina é um dos polissacarídeos mais importantes na indústria de alimentos. O tipo de pectina utilizada influencia tanto na qualidade do produto obtido quanto na economia do processo de produção (SILVA, 2000).

A pectina comercial é obtida da casca de frutas cítricas e do bagaço de maçã. A pectina das cascas de limão e lima é, em geral, a mais fácil de ser isolada e de mais alta qualidade, valendo salientar que a composição e as propriedades das pectinas variam de acordo com sua fonte de obtenção, o processo usado durante a preparação e os tratamentos subsequentes (FENNEMA et al., 2010).

As pectinas comerciais são classificadas de acordo com o seu grau de metoxilação, isto é, a quantidade de grupos carboxílicos esterificados presentes na molécula (BOBBIO; BOBBIO, 2003). As pectinas de alta metoxilação apresentam 50% ou mais dos seus grupos carboxílicos esterificados, enquanto que as de baixa metoxilação possuem menos de 50% destes grupos esterificados (SIGUEMOTO, 1993).

Com base no grau de esterificação da pectina obtém-se géis com características diferentes. A pectina de alto teor de metoxilação (ATM), é utilizada para produção de geleias convencionais e forma géis firmes e estáveis em meios com conteúdo de sólidos solúveis superior a 55% e um pH na faixa de 2,8 a 3,5. Valores maiores de pH resultam em géis moles, menores (até pH = 2,0) em géis muito duros e em valores muito baixos de pH (menor que 2,0) a pectina é hidrolisada.

Já a pectina de baixo teor de metoxilação (BTM), pode formar géis estáveis na ausência de açúcares, mas requerem a presença de íons bivalentes, como o cloreto de cálcio, o qual provoca a formação de ligações cruzadas entre as moléculas. Esse tipo de gel é adequado para produtos de baixa caloria ou dietéticos sem adição de açúcar.

É menos sensível ao pH que a ATM, podendo formar géis na faixa de 2,5 a 6,5. Apesar dessa pectina não necessitar da adição de açúcar como a ATM para formar gel, a adição de 10 a 20g/100g de sacarose resulta em um gel com textura mais adequada (WONG, 1995; SERAVALLI e RIBEIRO, 2004).

As indústrias fornecedoras de pectinas indicam os tipos a serem utilizados em função do pH e da concentração de sólidos solúveis do meio. No entanto, demonstrações práticas têm evidenciado outros importantes fatores na formação do gel como o tipo de processamento (condições de temperatura e tempo de cocção), tipo de concentrador e ordem de adição de ingredientes (AZEREDO, 2004). A quantidade de pectina a ser acrescentada na fabricação de geleias está relacionada com quantidade de açúcar adicionado e com o teor de pectina presente na própria fruta ou suco.

De acordo com NIIR Board (2002) *apud* HUI (2006), as frutas podem ser divididas em quatro grupos com base no seu conteúdo em ácido e pectina.

1. Ricas em pectina e ácido: Uva, maçã ácida, limão, laranja ácida e ameixa.
2. Ricas em pectina, mas pobres em ácido: Maçã (variedades pouco ácidas), banana verde, cereja, figo (verde), pêra, grapefruit e goiaba.
3. Pobres em pectina, mas ricas em ácido: Abricó ácido, abacaxi, pêssigo ácido e morangos.
4. Pobres em pectina e ácido: Abricó maduro, pêssigo maduro, romã, framboesa e qualquer outro fruto com alto grau de maturação.

2.4.3 Ácido

O ácido também é um constituinte indispensável para a formação do gel, quando ele não está presente na fruta ou encontra-se em quantidades insuficientes, poderá ser adicionado, obedecendo aos limites permitidos pela legislação vigente. Uma matéria-prima com acidez de 0,1 a 0,5% resulta em uma economia de açúcar de aproximadamente 20% (SILVA, 2000).

O ácido enrijece as fibras da rede, mas a alta acidez afeta a elasticidade, devido à hidrólise da pectina. A acidez total da geleia deve estar ao redor de 0,5-0,8, pois, acima de 1%, ocorre sinérese, ou seja, exsudação do líquido da geleia (TORREZAN, 1998).

2.4.4 Açúcar

O açúcar é um dos componentes das geleias, sendo que as suas quantidades, juntamente com a pectina e o ácido, determinam a formação do gel. Além disso, age como conservante, pois quando presente em alto teor nos alimentos inibe o crescimento de microrganismos.

A adição do açúcar melhora a aparência, o sabor e o rendimento do produto acabado. O tipo do açúcar e o método de adição durante a cocção também afetam a qualidade da geleia (JACKIX, 1988).

A sacarose, durante o aquecimento, pode sofrer mudanças químicas convertendo-se em uma mistura de partes iguais de glicose e frutose, chamada de açúcar invertido (GAVA, 2008).

A vantagem da presença do açúcar invertido na geleia é que este pode diminuir ou impedir a sua cristalização. A mistura de sacarose, frutose e glicose possuem melhor solubilidade que a sacarose pura (JACKIX, 1988).

2.4.5 Processo de formação do gel (estado solido a gel)

Para a passagem do estado solido a gel é necessário que ocorra a aproximação das micelas (A), o que só ocorre mediante a redução do campo negativo ao redor destas estruturas. Para isto usam protonação dos grupos carboxílicos ionizados negativamente (C) deixando as micelas mais próximas. Geralmente este processo se dá com a redução do pH para valores na faixa de 2,80 a 3,50.

Com a protonação dos grupos carboxílicos, as micelas situam-se a uma distância menor (d_2), no entanto, ainda não é suficiente para o estabelecimento de ligações do gel devido à presença de moléculas de água ao redor das micelas.

Nesta fase da geleificação os açúcares livres tem fundamental importância. Ao se ligarem na água, deixam menor quantidade de água (H_2O) disponível para as micelas, reduzindo ainda mais a distância entre estas (d_3), (PEREDA et al., 2005).

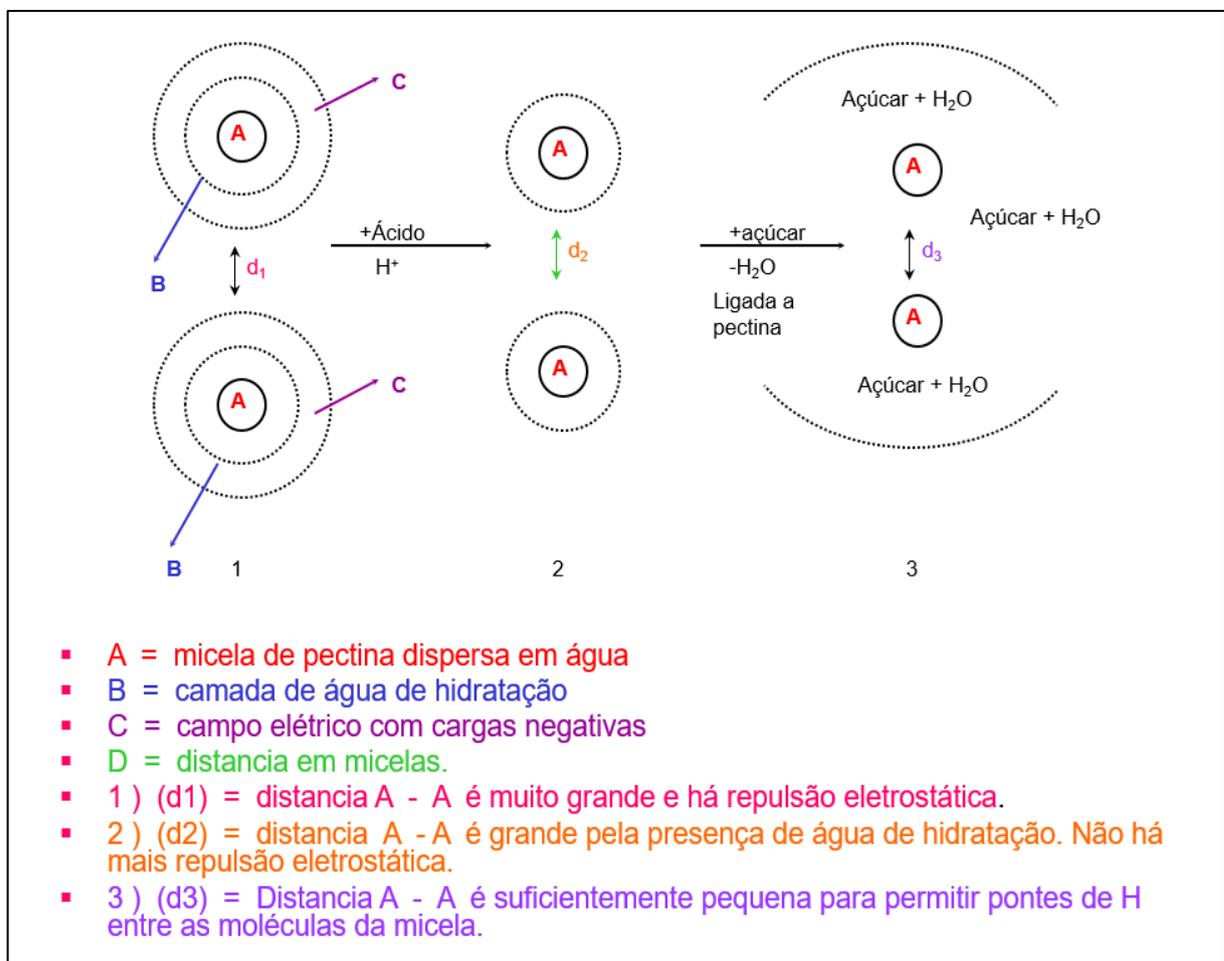


Figura 2.5: Esquema gráfico da formação do gel. Fonte: BOBBIO (2003).

Pode-se também adicionar glicose com o objetivo de aumentar o brilho do produto, impedir a exudação (sinérese) e conferir sabor menos adocicado ao produto. A substituição da sacarose pela glicose pode ser feita na proporção de 5 a 15% (SOLER, 1995).

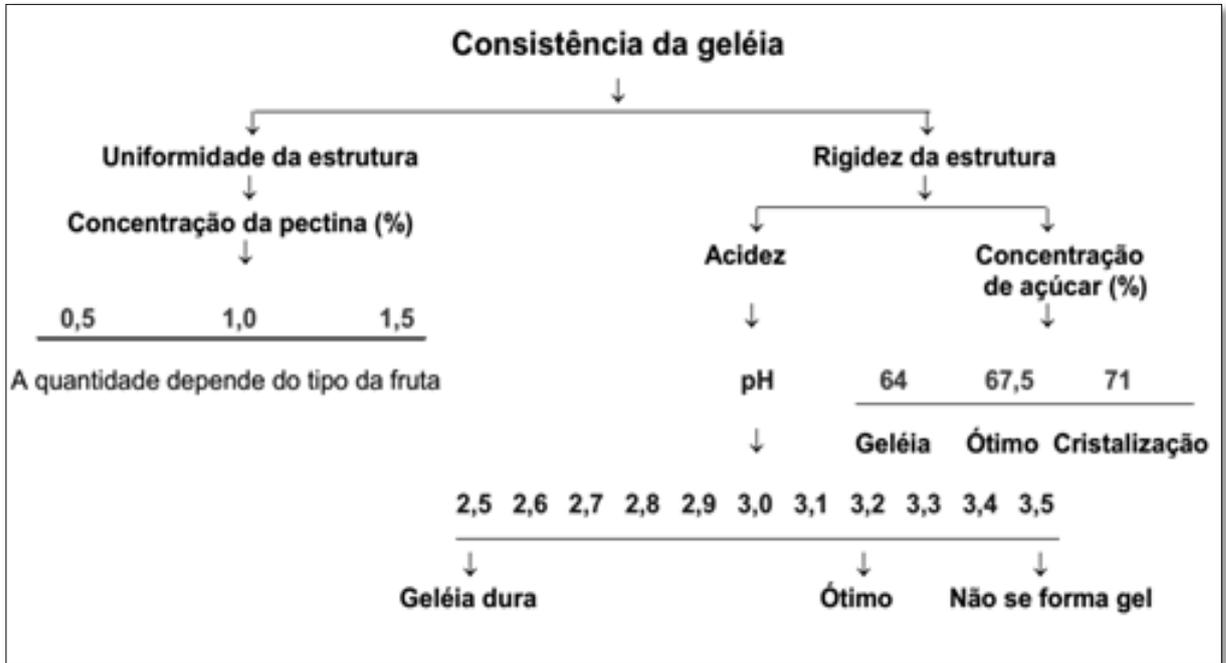


Figura 2.6: Diagrama de Rauch para a consistência das geleias

Fonte: JACKIX, 1988; BIANCHINI et al., 2013.

3. OBJETIVOS

3.1. Geral

Elaborar uma geleia com mix de polpa de cagaita (*eugenia dysenterica*) e mangaba (*hancornia speciosa*) e avaliação dos parâmetros de qualidade.

3.2. Específicos

- Produzir geleia com mix das polpas de cagaita (*Eugenia dysenterica*) e mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes).
- Realizar análises físico-químico para verificar a composição química do produto e o estudo da sua estabilidade.
- Realizar análises microbiológicas (Salmonela, coliformes totais e termo tolerantes).
- Aplicar parâmetro sensorial de análise com o teste de índice de aceitação na escala hedônica de 9 pontos com 60 indivíduos não treinados, das formulações da geleia mix para atendimento ao consumidor e legislação vigente.
- Fazer a caracterização Físico químico da formulação com maior aceitação sensorial para impressão da qualidade no produto final (carboidrato, lipídios, vitamina C, proteínas, minerais, umidade, pH e Brix, fibras, açúcar redutor, sólidos totais e seu valor energético total).
- Realizar análises Físico químico para determinar a vida de prateleira da geleia durante o armazenamento de 90 dias.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Matéria prima

Foram utilizadas polpas de frutas processadas e elaboradas na Araguaia indústria de polpa de frutas localizada no município de São Felix do Araguaia- MT, região Centro-Oeste Latitude: 11° 37' 02" S Longitude: 50° 40' 10" W Altitude: 195m. E posteriormente transportadas em caixas térmicas com controle de temperatura, congeladas e mantidas assim a uma temperatura de -18°C, até as instalações do Laboratório de Tecnologia de Frutas e Hortaliças/LAFRUHTEC, Curso de Engenharia de Alimentos, do Campus de Palmas da Universidade Federal do Tocantins, onde foi realizada a parte experimental do trabalho. Utilizando de métodos tecnológicos adequados para sua extração, seguindo a INSTRUÇÃO NORMATIVA do MAPA Nº 01, DE 7 DE JANEIRO DE 2000 que aprova o Regulamento Técnico geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta. A figura 4.1 a e b mostra a as polpas a serem processadas e o equipamento para fazer a homogeneização.



Figura 4.1 Matéria prima e descongelamento homogeneizado: (A) Polpas de cagaita e mangaba; (B) Aparelho de homogeneização.

4.2. Análises físico-químicas das polpas

As polpas de cagaita (*Eugenia dysenterica*) e mangaba (*Hancornia speciosa*) foram submetidas às análises físico-químicas de umidade, gorduras, proteínas, cinzas, acidez, pH, açúcares redutores, açúcares totais, sólidos solúveis (°Brix), fibras, carboidrato e valor energético total e vitamina C, segundo metodologia descrita nas normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

4.3. Planejamento experimental para obtenção do Mix das polpas

Com objetivo de elaborar geleias com a misturas das polpas, foram desenvolvidas 03 (três) formulações de mix, sendo a primeira formulação denominada de **MIX – G1** (40% de polpa de cagaita e 60% de mangaba), **MIX – G2** (50% de polpa de cagaita e 50% de mangaba), e a terceira formulação **MIX - G3** (60% de polpa de cagaita e 40% de mangaba). E as formulações da geleia, preparada em proporções de parte equivalentes dos mix das frutas (polpa) para parte de sacarose, ou seja, 50 partes de fruta para 50 partes de açúcar, denominada pela legislação como geleia tipo extra, (BRASIL, 2005). Amostras experimentais de geleias foram preparadas, para se chegar numa padronização do produto, quanto a acidez, sólidos solúveis e consistência do gel, (BRASIL, 2005).

Tabela 4.1. Formulações testes dos Mix de geleias

*Formulações	polpa	açúcar	pectina (comercial ATM)	ácido cítrico
MIX G1	200g + 300g	500g	7,5 g (1,5%)	1,5g (0,3%)
MIX G2	250g + 250g	500g	7,5 g (1,5%)	1,5g (0,3%)
MIX G3	300g + 200g	500g	7,5 g (1,5%)	1,5g (0,3%)

*G1 (40 % Polpa de Cagaita; 60 % Polpa de Mangaba); G2 (50 % Polpa de Cagaita; 50 % Polpa de Mangaba); G3 (60 % Polpa de Cagaita; 40 % Polpa de Mangaba).

Na padronização das formulações das geleias mix, foi necessário a adição de ácido cítrico a 0,3% em relação a quantidade de açúcar, com a finalidade de imprimir um sabor mais acidificado e facilitar a formação de gel firme e constante. A figura 4.2 a e b mostra os preparos das três formulações do mix de cagaita e mangaba.

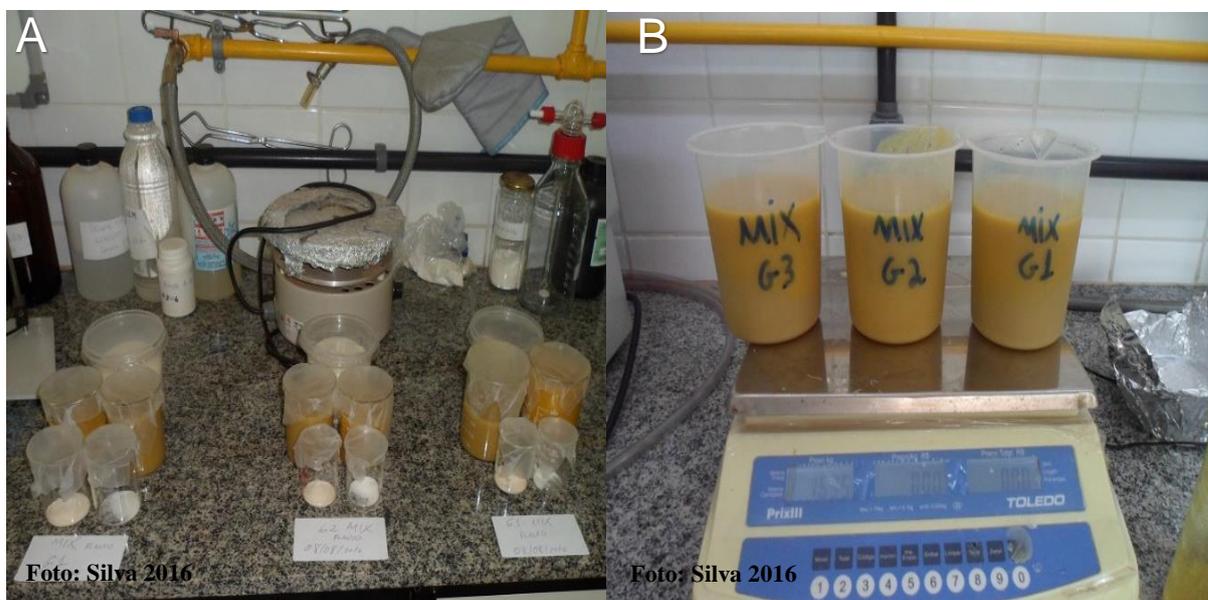


Figura 4.2 Preparo das formulações do mix das polpas de cagaita e mangaba: (A) Formulações com todos os ingredientes usados na produção da geleia; (B) as 3 formulações do mix das polpas de cagaita e mangaba.

4.4 Processo de fabricação da geleia

O fluxograma do processo de produção da geleia com o mix das polpas de cagaita e mangaba conforme mostrada na figura 4.3.

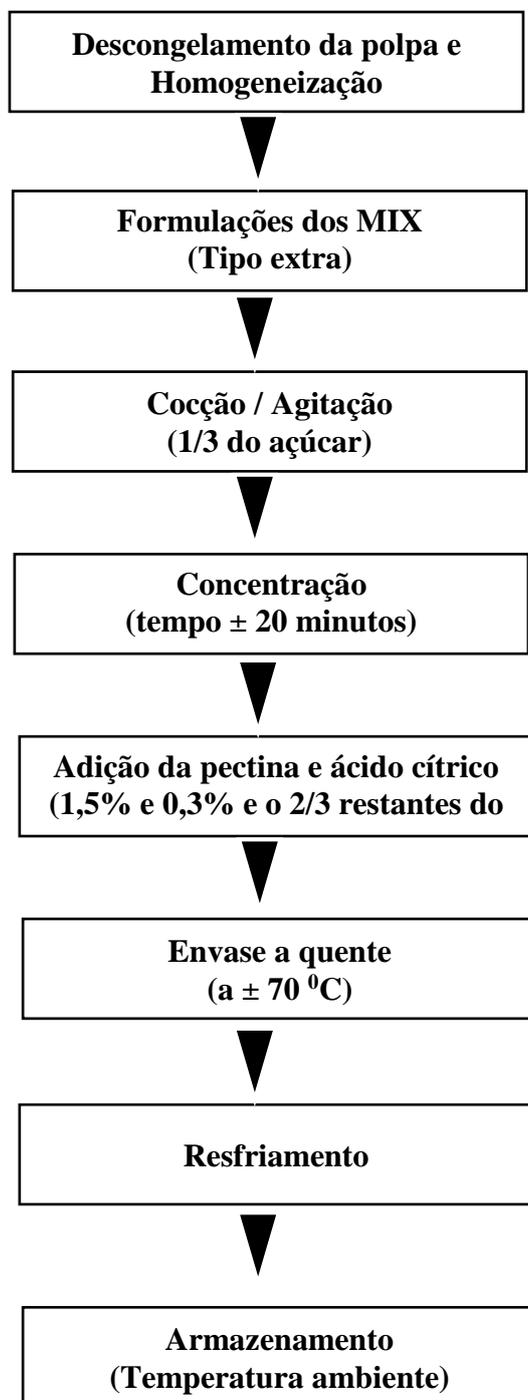


Figura 4.3 – Fluxograma de produção da geleia mix de cagaita e mangaba

O preparo da geleia mix, foi realizado em panela de uso doméstico constituída de alumínio com capacidade de aproximadamente 2 litros. Inicialmente, adicionou-se o mix de polpa de cagaita e mangaba, e 1/3 do açúcar onde foi feita a cocção em tacho aberto até atingir uma temperatura de mais ou menos de 45 °C, com agitação manual contínua, por aproximadamente 4 minutos, para dissolução dos açúcares e concentração máxima dos sólidos solúveis até 40 °Brix. Em seguida foi adicionado o restante do açúcar 2/3, da pectina em forma de solução, 1,5% e do ácido cítrico a 0,3%, para atingir um pH entre 3,0 a 3,2. Depois com auxílio de um refratômetro de bancada foram determinados o teor de sólidos solúveis (Brix), a uma concentração de 62 a 63 °Brix. Em seguida a geleia foi resfriada a temperatura ambiente para atingir a concentração de 65 °Brix (FURLANETO, 2015). A figura 4.4 a e b, mostra a consistência da geleia depois do preparo, ponto ideal do gel padronizado.



Figura 4.4. Geleia mix pronta das polpas de cagaita e mangaba: (A) Testando a consistência da geleia; (B) Ponto de gel da geleia padrão das 3 formulações do mix das polpas de cagaita e mangaba.

4.5. Determinação das condições higiênico sanitárias do Mix da geleia.

As análises microbiológicas, de coliformes totais, coliformes termotolerantes e salmonelas, foram feitas antes de realizar a análise sensorial e se obter o controle de qualidade durante o processo de fabricação de alimentos em geral e seguido pelas recomendações da RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da ANVISA (BRASIL, 2001). Seguindo a metodologia descrita e utilizada por Silva et al. (2010), manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. A figura 4.5 a e b, mostra o procedimento das análises microbiológicas.

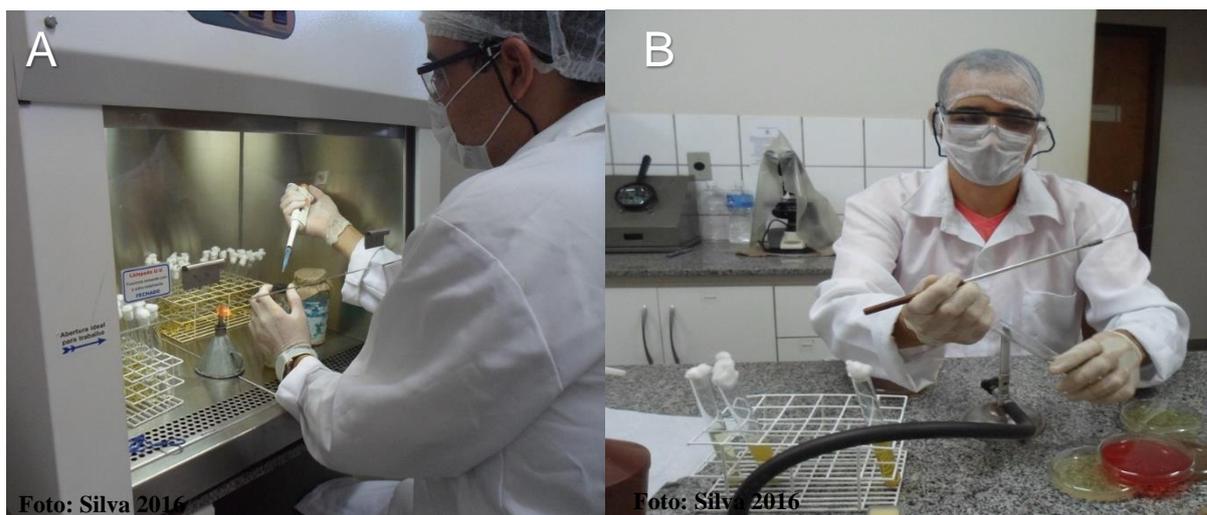


Figura 4.5 Análise microbiológica da geleia: (A) preparos dos inoculos; (B) Plaqueamentos.

4.6. Análise sensorial da geleia mix.

Os julgadores em potencial foram convidados na Universidade Federal do Tocantins (Palmas, TO) entre alunos e funcionários ambos o sexo sendo 40 do sexo feminino e 20 do sexo masculino, com faixa etária entre 18 a 40 anos. Os testes se procedeu no Laboratório de Análise Sensorial do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins (UFT). As cabines de análise sensorial são equipadas com iluminação branca, com divisórias, em ambiente climatizado a 22°C.

Para a triagem dos julgadores, foram aplicados os critérios de inclusão, a saber: ser maior de 18 anos de ambos os sexos. Já o critério de exclusão a ser adotado foi o de possuir histórico de manifestação de alergia ou intolerância a algum tipo de alimento e portador da doença do diabético.

As pessoas que concordaram a participar dos testes como julgadores foram orientadas a ler o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Após a concordância dos julgadores, e a alegação de que não apresentarem nenhum tipo de alergia ou rejeição ao produto em estudo, foi constatado aptos a participar da pesquisa.

A geleia foi submetida à avaliação sensorial seguindo a metodologia de DUTCOSKY, (2011). Uma equipe de 60 provadores não treinados, foram oferecidas as 03 (três) amostras (formulações) em copos de plástico codificados com números de 3 dígitos e servidos à temperatura de 25°C, sob iluminação branca, acompanhados de uma torrada e de água mineral à temperatura aproximadamente 18 °C (figura 4.6 a e b). Os atributos analisados foram:

aparência, aroma, sabor, textura. Também constou como item analisados a intenção de compra, como constam nas fichas em Anexo. Os julgadores avaliaram o quanto gostaram ou desgostaram do produto, utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos, indo de 9 igual a “gostei muitíssimo” até 1 igual a “desgostei muitíssimo” (MINIM, 2006). Com os dados obtidos procederam os cálculos do índice de aceitabilidade (IA) para cada um dos atributos avaliados, sendo consideradas aceitas as 03 (três) formulações de geleia, apresentarem IA igual ou superior a 70 % (DUTCOSKY, 2011). Para o cálculo do Índice de Aceitabilidade do mix de geleia foi adotada a expressão: $IA (\%) = A \times 100/B$, onde A = nota média obtida para o produto, e B = nota máxima dada ao produto. O Mix de maior aceitação foi submetido as análises físico



química ao estudo de estabilidade comercial (vida de prateleira).

Figura 4.6 Análise sensorial da geleia: (A). As 3 formulações codificadas G1, G2 e G3; (B) Preparo das amostras para serem servidas aos provadores.

A figura 4.6 a e b, relata os preparativos das amostras para análise sensorial, arrumação das bandejas para serem servidas aos provadores.

4.7. Análises físico-químicas e de colorimetria da geleia mix de maior aceitação.

A geleia que obteve o maior índice de aceitação no teste sensorial, foi submetida às análises físico-químicas de umidade, gorduras, proteínas, cinzas, acidez, pH, açúcares redutores, açúcares totais, sólidos solúveis (°Brix), vitamina C, valor calórico total (VET), fibra alimentar total e colorimetria (figura 4.8 a e b). A colorimetria foi determinada a 25°C, usando um calorímetro digital (Minolta CR4000, fonte de luz D65 em espaço de cor L*a*b* do sistema CIE L*a*b), com calibração com placa branca padrão, seguindo as instruções do fabricante (KONICA MINOLTA, 2011). Os resultados serão expressos em L* (luminosidade) que varia

de 0 (preto) a 100 (branco); o a^* varia de $-a^*$ (verde;) a $+a^*$ (vermelho) e o b^* de $-b^*$ (azul) a $+b^*$ (amarelo) segundo metodologia descrita nas normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). A figura 4.7 a e b mostra o prepara das soluções para análises físico-químicas, já a figura 4.8 a e b relata a análise de colorimetria utilizando um aparelho para o devido fim.

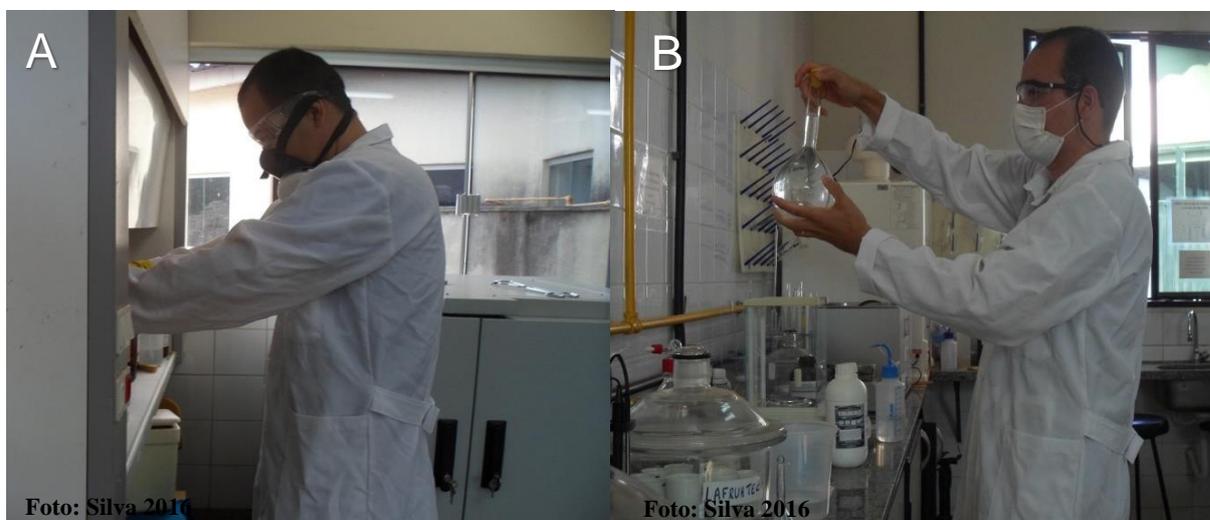


Figura 4.7 Análises físico-químicas da geleia de maior aceitação: (A) Processo de diluição de reagentes; (B) Preparo dos reagentes para análises.

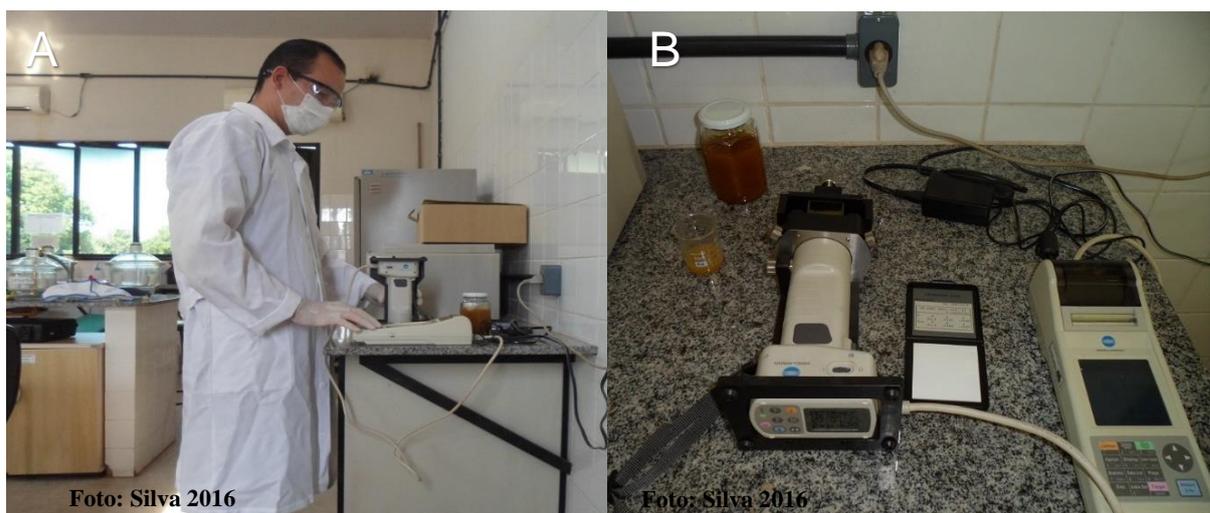


Figura 4.8 Análise de colorimetria: (A) Processo de identificação colorimétrica; (B) Aparelho de colorimetria Minolta CR4000.

4.8. Avaliação da estabilidade da geleia mix com maior índice de aceitabilidade

Depois dos procedimentos de análise sensorial das 3 formulações, a geleia melhor avaliada foi o Mix – G1 (40 % Polpa de Cagaita; 60 % Polpa de Mangaba), em seguir foram armazenadas em temperatura ambiente em local fresco e arejado do Laboratório de Tecnologia de Frutas e Hortaliças/LAFRUHTEC. As análises da vida de prateleira deram início no mês de 10/2016 (outubro), com o termino no mês de 01/2017 (janeiro). Onde foram acompanhadas por 90 dias, nas seguintes proporções de dias 0,15,30,45,60,75,90, estando em conformidade com Moura e Germer (2010).

4.9. Análise Estatística

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (Anova) e teste de Tukey ao nível de 5% de significância ($P \leq 0,05$), para a comparação entre as médias, utilizando o programa Assisat 7.7 beta (pt) registro nº 4051-2, for Windows.

4.10. Comitê de Ética

O trabalho de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos da Universidade Federal do Tocantins (UFT), devido a contemplar a análise sensorial da geleia mix de polpa de cagaita e mangaba. Garantindo aos julgadores privacidade, sigilo e confidencialidade, e garantir a segurança de cada provador através do Termo de Consentimento e Livre Esclarecido. O projeto com processo Nº CAAE 59815516.4.0000.5519 do parecer: 1.857.460, foi aprovado no ano de 2016, como consta em documento em anexo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Valores das análises físico química das polpas de cagaita e mangaba.

Na Tabela 5.1, estão apresentados os resultados das análises físico-químicas das polpas de cagaita (*Eugenia dysenterica*) e mangaba (*Hancornia speciosa*).

Tabela 5.1: Resultados das análises físico químicas das polpas de Cagaita e Mangaba.

Características Avaliadas	*Média ± DP	
	Polpa de Cagaita	Polpa de Mangaba
pH	3,27 ± 0,02	3,51 ± 0,05
Sólidos Solúveis (°Brix)	9,96 ± 0,26	9,15 ± 0,04
Acidez ($g\ 100g^{-1}$)	0,80 ± 0,02	0,85 ± 0,21
Lipídios ($g\ 100g^{-1}$)	0,53 ± 0,03	1,92 ± 0,04
Umidade ($g\ 100g^{-1}$)	89,30 ± 0,14	87,21 ± 0,95
Proteínas ($g\ 100g^{-1}$)	0,79 ± 0,01	1,47 ± 0,02
Açúcar redutores ($g\ 100g^{-1}$)	5,19 ± 0,05	4,21 ± 0,04
Carboidrato ($g\ 100g^{-1}$)	7,54 ± 0,13	7,57 ± 0,21
Vitamina C. ($mg\ 100g^{-1}$)	49,42 ± 0,66	59,60 ± 0,21
Cinzas ($g\ 100g^{-1}$)	0,27 ± 0,01	0,30 ± 0,03
Sólidos totais ($g\ 100g^{-1}$)	10,70 ± 0,14	12,78 ± 0,95
Fibra ($g\ 100g^{-1}$)	1,55 ± 0,35	2,27 ± 0,08
Valor energético total ($Kcal\ 100g^{-1}$)	38,15 ± 0,91	53,48 ± 0,41

*Valores apresentados em Média e ± Desvio padrão: triplicata/amostra

Mediante Tabela 5.1, observa-se que os valores de umidade, carboidrato, cinzas e valor energético total, encontrados na polpa de cagaita, foram semelhantes aos encontrados por Rocha et al. (2013). Já valores referentes ao pH, sólidos solúveis (Brix) e acidez expressa em ácido cítrico, foram superiores aos reportados por Brito et al. (2016) que encontrou respectivamente os resultados, 2,5; 8,36 e 0,52 para polpa de mangaba. O conteúdo de vitamina C foi encontrado em níveis inferiores ao descrito por Andrade et al. (2016) para polpa de cagaita, que descreve valor de 53,38 mg/100g de polpa extraídas de frutos maduros de cagaita, relatando uma diferença de 7,5% entre o resultado encontrado e o referenciado.

Os valores de pH, acidez expressa em ácido cítrico, lipídios, umidade, vitamina C e fibras, para a polpa de mangaba são similares aos apresentados por Lopes et al. (2015), porém os valores de carboidratos e valor energético total, são menores com valores de 16,43 g/100g e 79,60 Kcal/100g. Esses resultados mostra o potencial nutricional das duas polpas de frutas em ser processadas para obtenção de um produto com características sensoriais e nutricionais estáveis, podendo sim fazer a mistura das duas matérias primas.

5.2 Valores das análises microbiológica dos Mix's

A tabela 5.2 apresenta a avaliação microbiológica do mix G1, G2 e G3 das polpas de cagaita e mangaba.

Tabela 5.2. Avaliação microbiológica do Mix G1, G2 e G3 das polpas de cagaita e mangaba *G1 (40 % Polpa de Cagaita; 60 % Polpa de Mangaba); G2 (50 % Polpa de Cagaita; 50 % Polpa de Mangaba); G3 (60 % Polpa de Cagaita; 40 % Polpa de Mangaba). NMP- Número mais provável.

COMPOSIÇÕES	*GELEIA MIX
<i>Salmonella</i> sp. (em 25 g)	Ausente
Coliformes totais (4 NMP g-1)	Ausente
Coliformes termotolerantes (2 NMP g-1)	Ausente

De acordo com o resultado da tabela 5.2, constatou que as 3 formulações de Mix não apresentaram contaminação por coliforme totais e termotolerantes. E não foi identificada a presença de *Salmonella* em nenhuma das composições avaliadas, portanto sendo assim estão dentro dos padrões referidos da legislação vigente (BRASIL, 2001).

5.3 Valores das medias e desvio padrão das formulações das geleias

A tabela 5.3: apresenta a média de valores e desvio padrão dos atributos obtidos pelo o teste sensorial de aceitação em relação a aparência, sabor, aroma, textura e intenção de compra das geleias mix de Cagaita e Mangaba.

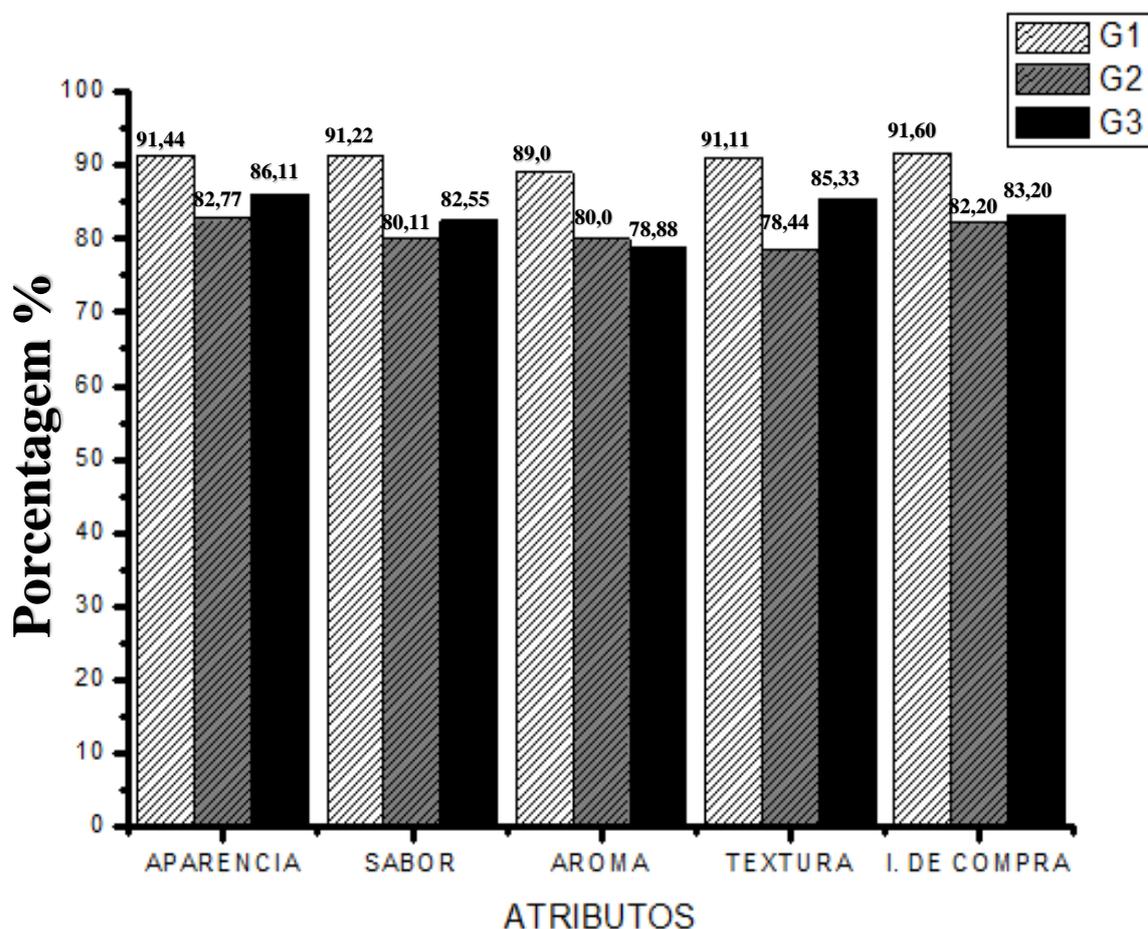
Tabela 5.3: Valores seguidos por letras iguais nas colunas não diferiram estatisticamente ao nível de 5 % de significância pelo teste de Tukey; *G1 (40 % Polpa de Cagaita; 60 % Polpa de Mangaba); G2 (50 % Polpa de Cagaita; 50 % Polpa de Mangaba); G3 (60 % Polpa de Cagaita; 40 % Polpa de Mangaba).

Formulações*	Aparência	Sabor	Aroma	Textura	Intenção de compra
G1	8.23±1,03 ^a	8.21±1,29 ^a	8.01±1,17 ^a	8.20±0,98 ^a	4.58±0,71 ^a
G2	7.45±1,09 ^b	7.21±1,35 ^b	7.20 ±1,23 ^b	7.06±1,51 ^c	4.11±1,07 ^b
G3	7.75±0,93 ^b	7.43±1,29 ^b	7.10±1,16 ^b	7.68±0,98 ^b	4.16±1,02 ^b

Através da tabela 5.5 e a figura 5.4, verificou-se que as três formulações referentes aos atributos avaliados do mix, tiveram medias superiores a 7,0 indicando uma boa aceitação do produto. Nota-se que a formulação G1, foi a que teve maior média de aceitação em todos atributos analisados, resultando assim, na escolha para o procedimento de caracterização físico química.

5.4 Valores percentual da análise sensorial do índice de aceitabilidade do mix

Figura 5.1 Gráfico com resultados do índice de aceitabilidade do Mix G1 (40 % Polpa de Cagaita; 60 % Polpa de Mangaba), G2 (50 % Polpa de Cagaita; 50 % Polpa de Mangaba) e G3 (60 % Polpa de Cagaita; 40 % Polpa de Mangaba), em relação aos atributos da aparência, sabor, aroma, textura e intenção de compra.



A figura 5.1 apresenta o índice de aceitação dos atributos, aparência, sabor, aroma, textura e sua intenção de compra, das formulações da geleia mix de cagaita e mangaba. Através desta figura observa-se que, o mix G1 teve um percentual de medias de aceitação de todos os atributos avaliados de 90,87%, e a G2, de 80,70% em seguida a G3 com média percentual de 83,21%, contudo, o mix G1 obteve o percentual maior aceitação em todos os atributos analisados.

5.5 Valores da frequência de notas do mix G1

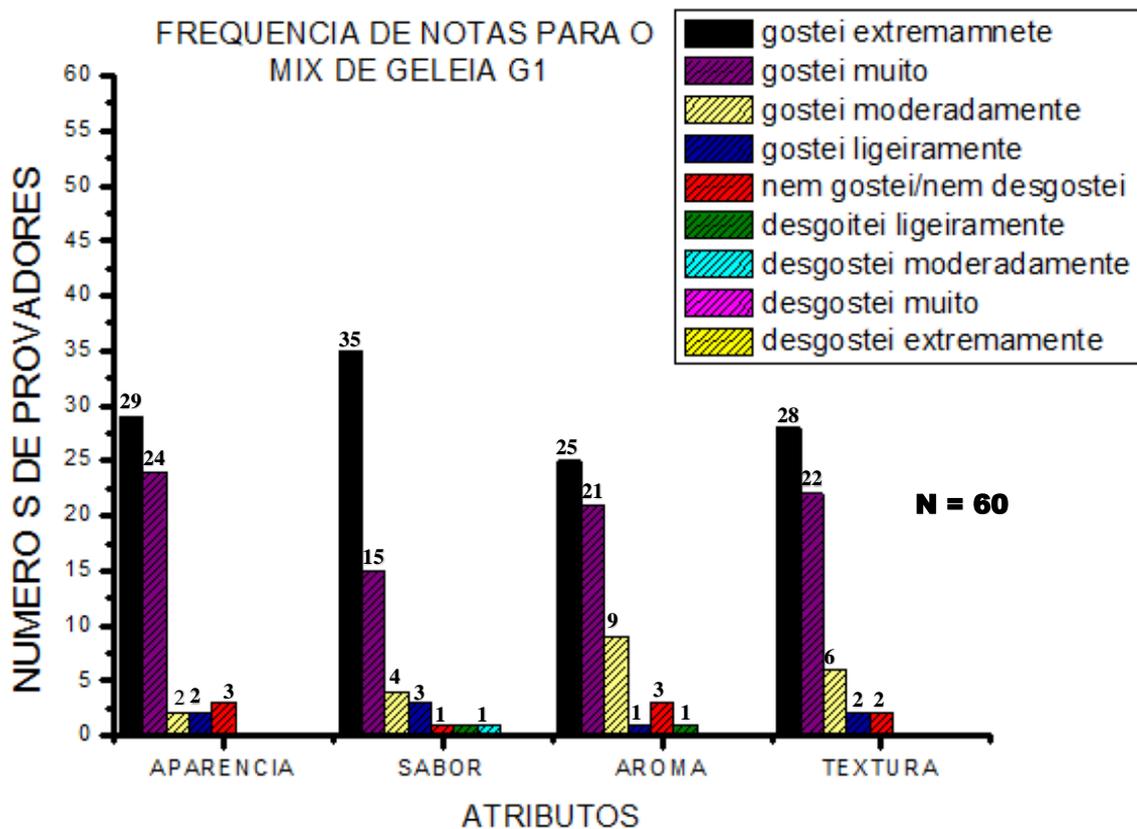


Figura 5.2 Gráfico com resultados da frequência de notas atribuídas ao Mix G1 (40 % Polpa de Cagaita; 60 % Polpa de Mangaba), indo da escala de 9 (gostei extremamente) a 1 (desgostei extremamente).

Na figura 5.2, mostram notas atribuídas pelos julgadores nos requisitos da aparência, sabor, aroma e textura, sendo um total de 60 julgadores, seguindo uma escala de 9 pontos onde (gostei extremamente) a 1 ponto (desgostei extremamente). Com relação ao mix G1 os atributos mencionados, obteve sempre notas maiores, ou seja, nota 9, e a menor nota registrada foi a 3, onde se refere a nomenclatura de (desgostei moderadamente).

5.6 Valores da frequência de notas do mix G2

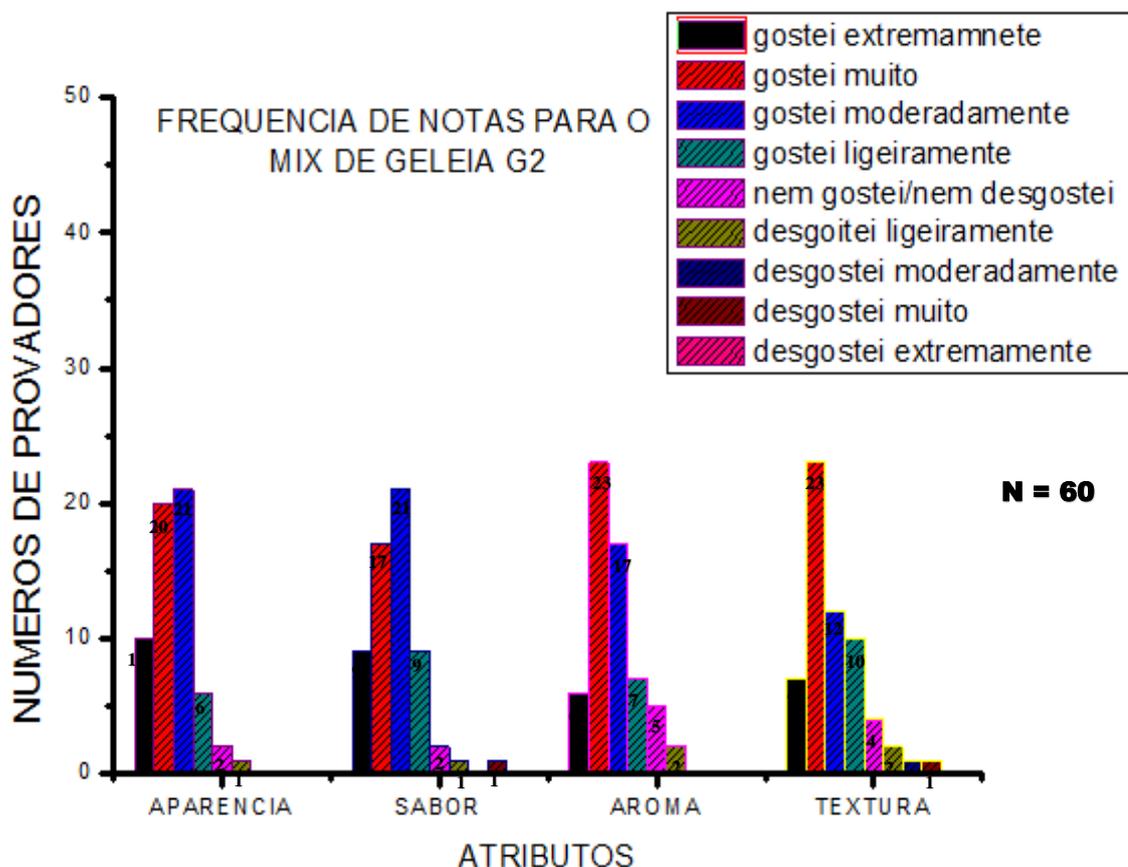


Figura 5.3 Gráfico com resultados da frequência de notas atribuídas ao Mix G2 (50 % Polpa de Cagaita; 50 % Polpa de Mangaba), indo da escala de 9 (gostei extremamente) a 1 (desgostei extremamente).

Já a figura 5.3 mostram notas maiores nos atributos aroma e textura 8 pontos (gostei muito), seguido da segunda maior nota para aparência e sabor 7 (gostei moderadamente), e observando a menor nota registrada nos atributos analisados que foi de 2 ponto (desgostei muito) registrado em sabor e textura.

5.7 Valores da frequência de notas do mix G3

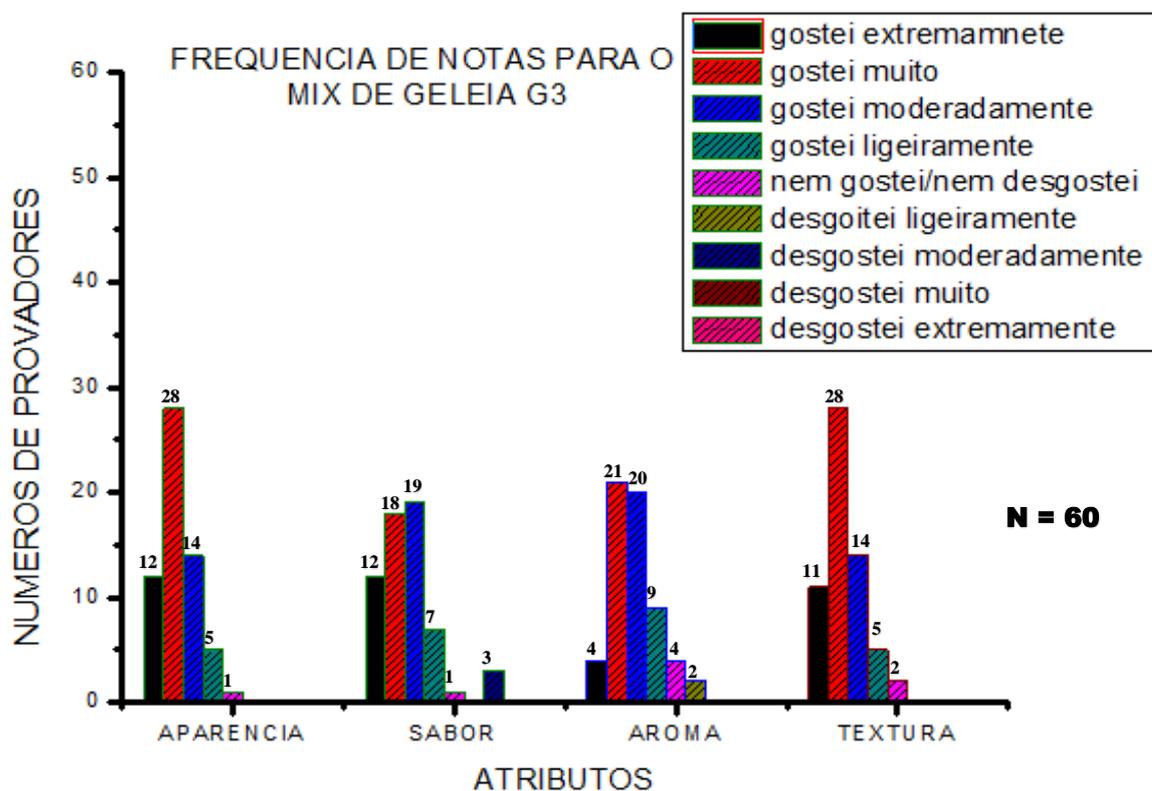


Figura 5.4 Gráfico com resultados da frequência de notas atribuídas ao Mix G3 (60 % Polpa de Cagaita; 40 % Polpa de Mangaba), indo da escala de 9 (gostei extremamente) a 1 (desgostei extremamente).

Na figura 5.4 mostram que na maioria dos julgadores atribuíram as maiores notas, para aparência e textura, sendo que o atributo sabor e aroma tiveram pouca diferença em relação as duas maiores notas. Sendo avaliadas como maiores notas de 8 pontos (gostei muito), e segunda maior nota 7 (gostei moderadamente). E a menor nota registrada foi a de 3 pontos (desgostei moderadamente).

5.8 Valores para frequência de notas para intenção de compra do mix

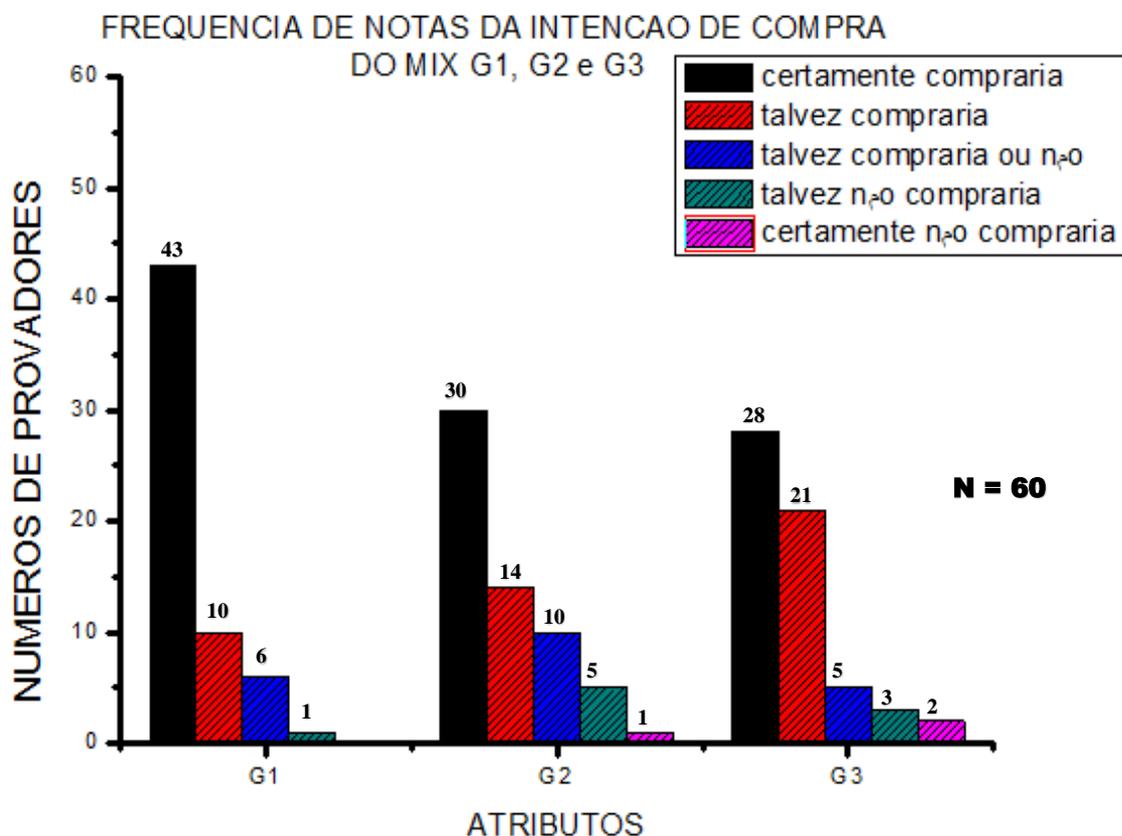


Figura 5.5 Gráfico com resultados da frequência de notas atribuídas a intenção de compra avaliada pelos julgadores. Onde foi avaliada as 3 formulações do mix numa escala de pontos que vai de 5 pontos (certamente compraria) a de 1 ponto (certamente não compraria).

A figura 5.5 mostram os resultados obtido das frequências da intenção de compra do mix G1, G2 e G3. Onde o G1 teve a maior nota de intenção de compra aplicada aos 60 julgadores, que totalizaram 43 que certamente compraria, e 1 talvez não compraria. Seguindo das outras 2 formulações com notas maiores de que certamente compraria, relatando assim, que os 3 mix teve um bom índice de intenção de compra.

5.9 valores das análises físico química da formulação de maior aceitação mix G1.

Tabela: 5.4 Analise Físico química da geleia do mix G1 de maior aceitação sensorial

Características Avaliadas	*Média ± DP Geleia Mix G1**		
pH	3,20 ± 0,14		
Sólidos Solúveis (°Brix)	65,75 ± 0,77		
Acidez (<i>g de ácido cítrico/100g⁻¹</i>)	1,81 ± 0,04		
Lipídios (<i>g 100g⁻¹</i>)	0,13 ± 0,07		
Umidade (<i>g 100g⁻¹</i>)	34,06 ± 0,59		
Proteínas (<i>g 100g⁻¹</i>)	0,67 ± 0,02		
Açúcar redutores (<i>g 100g⁻¹</i>)	25,16 ± 0,58		
Carboidrato (<i>g 100g⁻¹</i>)	63,05 ± 0,55		
Vitamina C. (<i>mg 100g⁻¹</i>)	60,89 ± 5,74		
Cinzas (<i>g 100g⁻¹</i>)	0,30 ± 0,02		
Sólidos totais (<i>g 100g⁻¹</i>)	65,94 ± 0,59		
Fibra (<i>g 100g⁻¹</i>)	1,77 ± 0,02		
Valor energético total (<i>Kcal 100g⁻¹</i>)	256,13 ± 2,08		
	L	a	b
Colorimetria	24,62 ± 0,04	-0,34 ± 0,07	7,17 ± 0,14

*Valores apresentados em Média e ± Desvio-padrão: triplicata/amostra **G1 (40 % Polpa de Cagaita; 60 % Polpa de Mangaba);

Os resultados apresentados na tabela 5.4, mostram que os valores de pH são semelhantes aos valores encontrados por outros autores em geleias de diversas frutas. Neto et al., (2012), durante a caracterização físico química de geleia de pitanga roxa, obteve um pH médio de 3,22. Caetano, et al., (2012), obteve uma média de valor de 3,38 de pH para geleia de acerola. Santos, et al., (2012), em seu trabalho de caracterização químicas da geleia de cagaita, obteve valores aproximados de 3,49 a 3,53 de pH. Carneiro et al., (2012), em seu estudo com geleia de morango encontrou valores de solido solúveis (Brix), em torno de 65,88, o mesmo valor aproximado referido na tabela acima. Oliveira et al., (2014), encontrou valores médios de solido solúveis (Brix), em seu experimento de 65,64, em geleia de umbu-cajá.

Neto et al (2012), encontram para acidez em (g/100g de ácido cítrico), umidade, proteína, carboidrato, cinzas, fibras e valor energético, valores para geleia de cagaita: 1,28; 35,21; 0,65; 61,76; 0,33; 1,56 e VET de 254 Kcal/100g, respectivamente que valores bem próximos a valores da presente pesquisa. Já o teor de vitamina C foi superior ao que foi registrado por, Gomes et al., (2013), que obteve um valor de 31,37mg/100g de vitamina C em geleia de maracujá com cenoura.

5.10 Estudo da estabilidade da formulação de geleia do mix G1 (Vida de prateleira).

5.10.1 Variação do pH do mix G1 no período de armazenamento (90 dias).

Na Figura 20, são apresentados os valores das análises físico químicas para pH do mix G1 da geleia de cagaita e mangaba, ao longo do armazenamento de 90 dias.

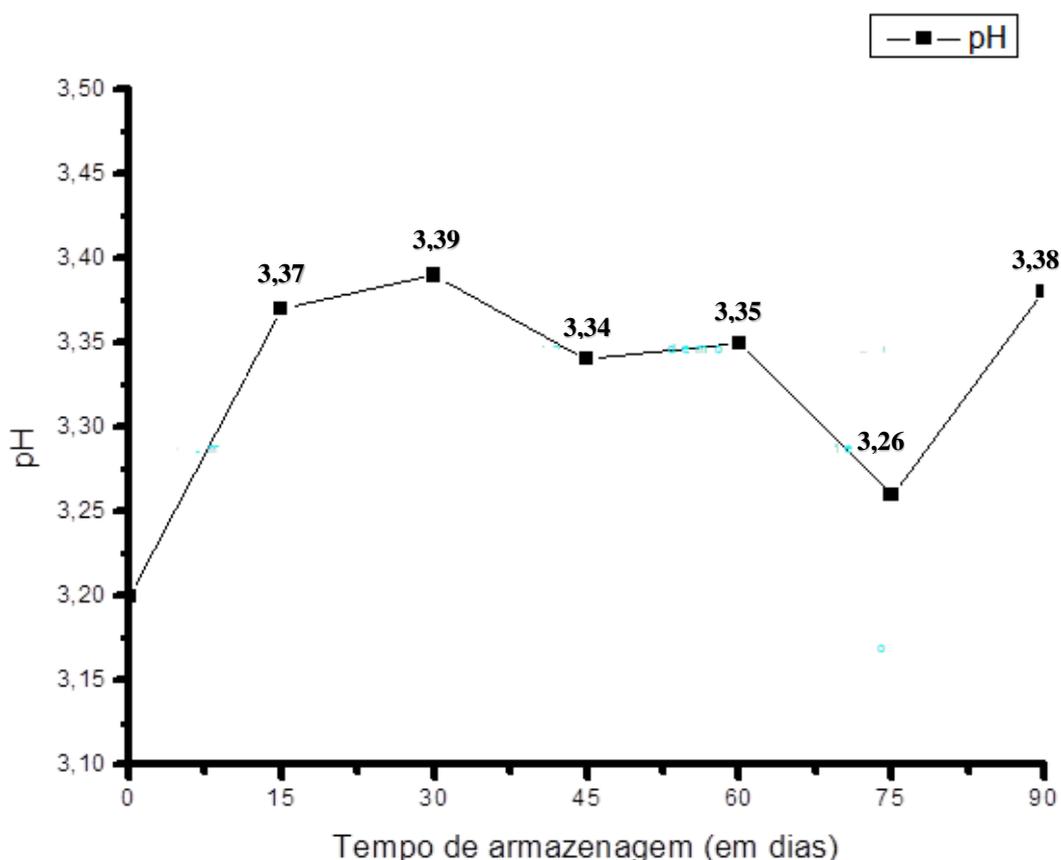


Figura 5.6 Variação do pH em função do tempo de armazenagem (90 dias).

Na figura acima verificou-se o aumento do pH nos 30 primeiros dias, em seguida houve uma queda nos 45 dias, e se mantendo praticamente estável até os 60 dias de armazenagem. Posteriormente houve um declínio aos 75 dias e voltando a subir aos 90 dias de armazenagem fechando assim o período de análises, não havendo diferenciação estatisticamente do atributo analisado no decorrer das análises de vida de prateleira. Hansen (2011), também relata aumento no pH, de 3,28 no dia 0 para 3,34 aos 30 dias, seguido de estabilização, no dia 60 com posterior diminuição para 3,32 no último mês avaliado para geleia de mangaba. No entanto esta elevação e decréscimo do pH no período de armazenagem, não prejudicou a qualidade da geleia, pois o produto se manteve estável e não houve formação de sinérese até o último dia de análise da

estabilidade do mix G1. Resultados superiores foram encontrados por Mota (2006), em geleias de amora-preta, que obteve pH variando de 3,46 a 3,57.

5.10.2 Variação do teor de sólido solúveis (Brix) do mix G1 no período de armazenamento (90 dias).

Na Figura 5.7, são apresentados os resultados da variação de sólidos solúveis (Brix) do mix G1 da geleia de cagaita e mangaba, ao longo do armazenamento de 90 dias.

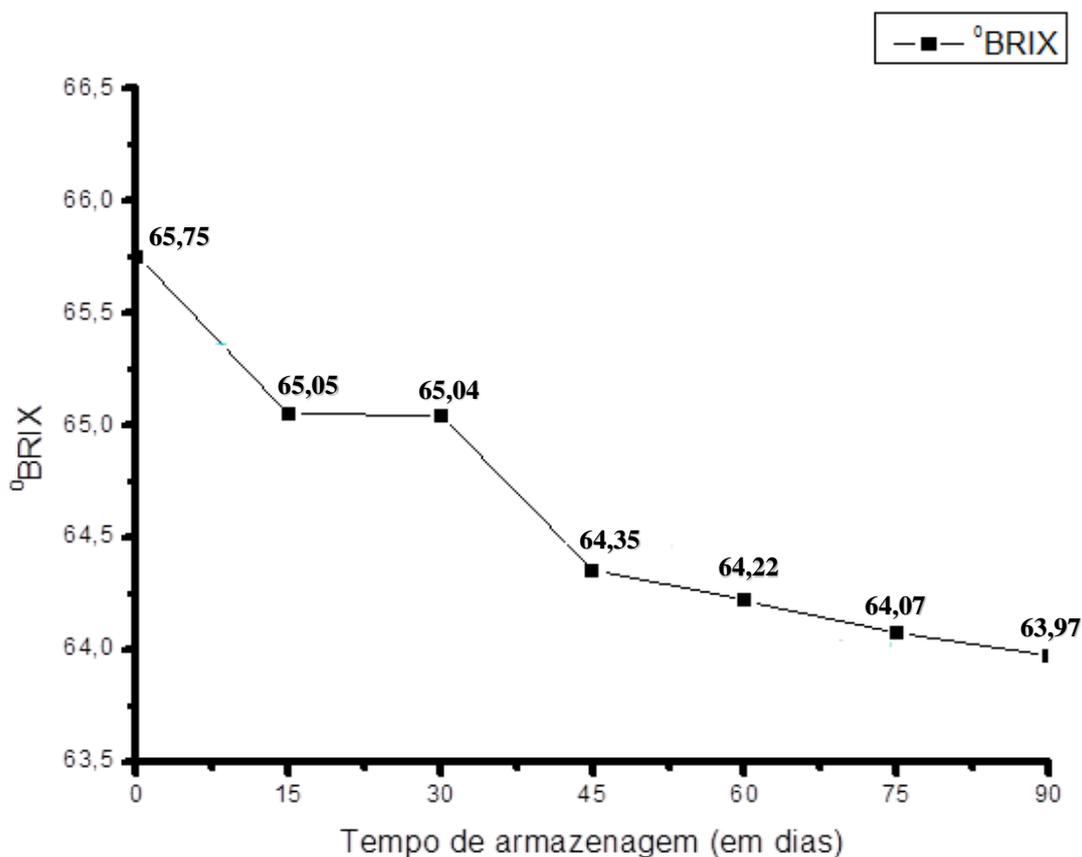


Figura 5.7 Variação do sólidos solúveis (Brix) em função do tempo de armazenagem (90 dias).

Através desta figura que houve redução gradual no conteúdo de sólidos solúveis (Brix), ao longo do armazenamento onde o valor encontrado inicialmente foi de 65,75, brix, verificando uma queda no tempo de 15 dias e se estabilizando até o tempo de 30 dias, e posteriormente queda gradual até os 90 dias. A redução dos teores de sólidos solúveis (Brix), em todos os meses do armazenamento também foi observada por Santos et al., (2012), em geleia de cagaita armazenada por 120 dias, onde teve uma redução aproximadamente de 20% nos teores de sólidos solúveis (Brix). Sabe-se que os sólidos solúveis são constituídos por compostos solúveis em água, representados por substâncias como açúcares, ácidos orgânicos, vitamina C e pectina (FARAONI, 2006).

Dessa forma, a diminuição dos sólidos solúveis pode estar associada à redução do conteúdo de ácidos orgânicos e vitamina C, gerando outros compostos por meio da degradação/conversão, os quais podem apresentar menor solubilidade em água (SANTOS et al., 2012).

5.10.3 Variação da acidez titulavel do mix G1 no período de armazenamento (90 dias).

Na Figura 5.8, são apresentados a variação da acidez titulavel (g/100g de ácido cítrico), do mix G1 da geleia de cagaita e mangaba, ao longo do armazenamento de 90 dias.

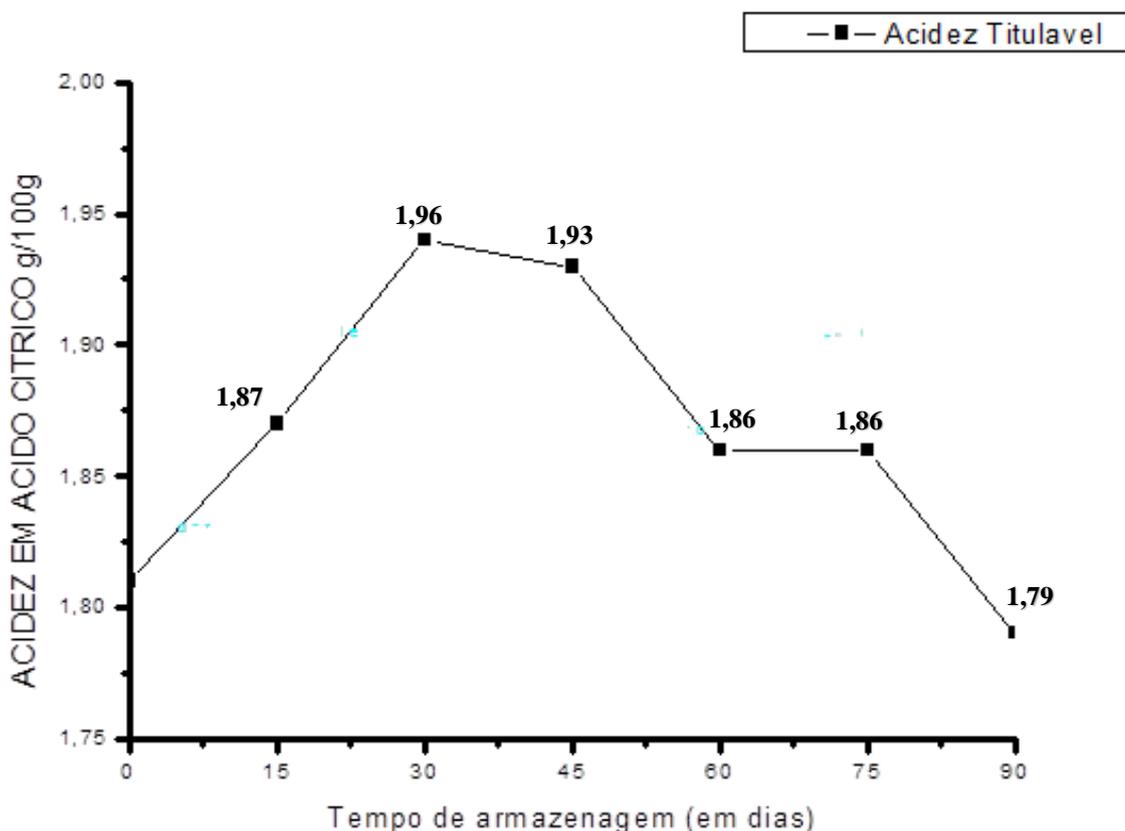


Figura 5.8 Variação da acidez titulavel em função do tempo de armazenamento (90 dias).

Na figura nota-se que no tempo zero (0), iniciou-se com média de 1,81 de acidez, em seguida houve um aumento com o decorrer dos dias de armazenamento, se elevando a 1,96, aos 30 dias queda até aos 90 dias, com média de 1,79.

Santos et al., (2012), verificou-se que a redução ocorreu em todos os meses avaliados. Ao final de 120 dias, encontrou-se uma redução aproximadamente de 26,6% da acidez, com valor inicial no tempo zero de 1,28 g/100g de ácido cítrico para geleia de cagaita. Com a média de variação observada no período de análise, foi observado que a acidez da geleia ficou dentro

do esperado e não prejudicou a qualidade do produto nos tempos analisados. Caetano, (2010), desenvolveu geleia de acerola e analisou físico quimicamente durante 180 dias de armazenamento a temperatura ambiente. No estudo foi observado que houve aumento no pH e redução nos teores de acidez titulável, durante o armazenamento, estando de acordo com os resultados encontrados neste trabalho.

5.10.4 Variação da umidade do mix G1 no período de armazenamento (90 dias).

Na Figura 5.9, são apresentados os resultados das análises físico químicas para o valor da umidade do mix G1 da geleia de cagaita e mangaba, ao longo do armazenamento de 90 dias.

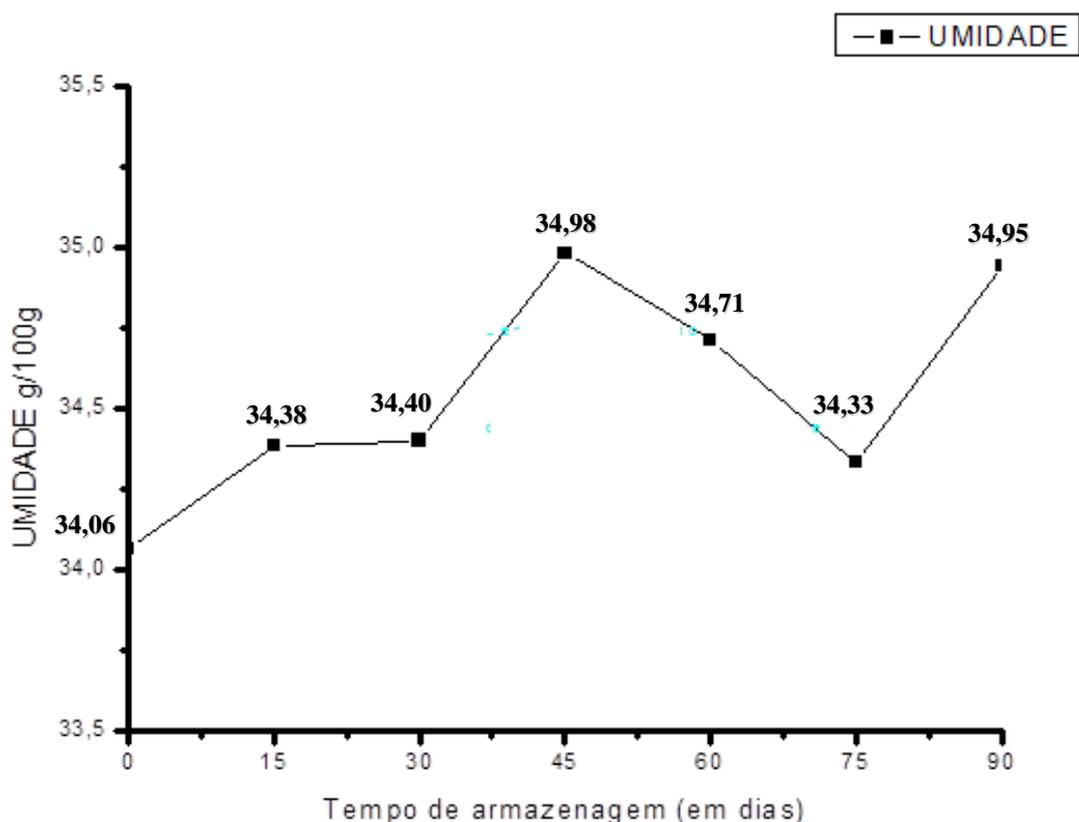


Figura 5.9 Variação da umidade em função do tempo de armazenamento (90 dias).

O teor de umidade praticamente se manteve estável no período de armazenamento de 30 dias, e sofrendo aumento até os 45 dias e decréscimo até os 75 dias, um leve aumento aos 90 dias mantendo no valor de 34,95 g/100g, no tempo final. Não houve diferença estática nos períodos analisado para o atributo de umidade, o mesmo observado por Vicente (2016), que encontrou teores de umidade entre 44,7% a 45,3%, com média de 43,8% analisadas em geleia de uva cv. BRS Violeta, ao longo de 120 dias de armazenamento que estatisticamente não teve diferença entre os valores encontrados. Valores aproximados encontrados neste trabalho foi

também, observado por Hansen (2011), na elaboração de geleia de mangaba por um período de 90 dias. Isso mostra que o uso da embalagem de vidro é muito importante para manter as características físico químicas e sensoriais do produto preservadas também não observou diferença estatística entre os valores encontrados.

Oliveira et al. (2014), em seu trabalho com geleia convencional de umbu-cajá durante o armazenamento de 180 dias encontrou valores constantes de umidade em todo o período analisado, iniciando com 38,16% e finalizando com 37,37% em condições ambientais normais.

5.10.5 Variação de cinzas do mix G1 no período de armazenamento (90 dias).

Na Figura 24, são apresentados os resultados das análises físico químicas para o valor de cinzas do mix G1 da geleia de cagaita e mangaba, ao longo do armazenamento de 90 dias.

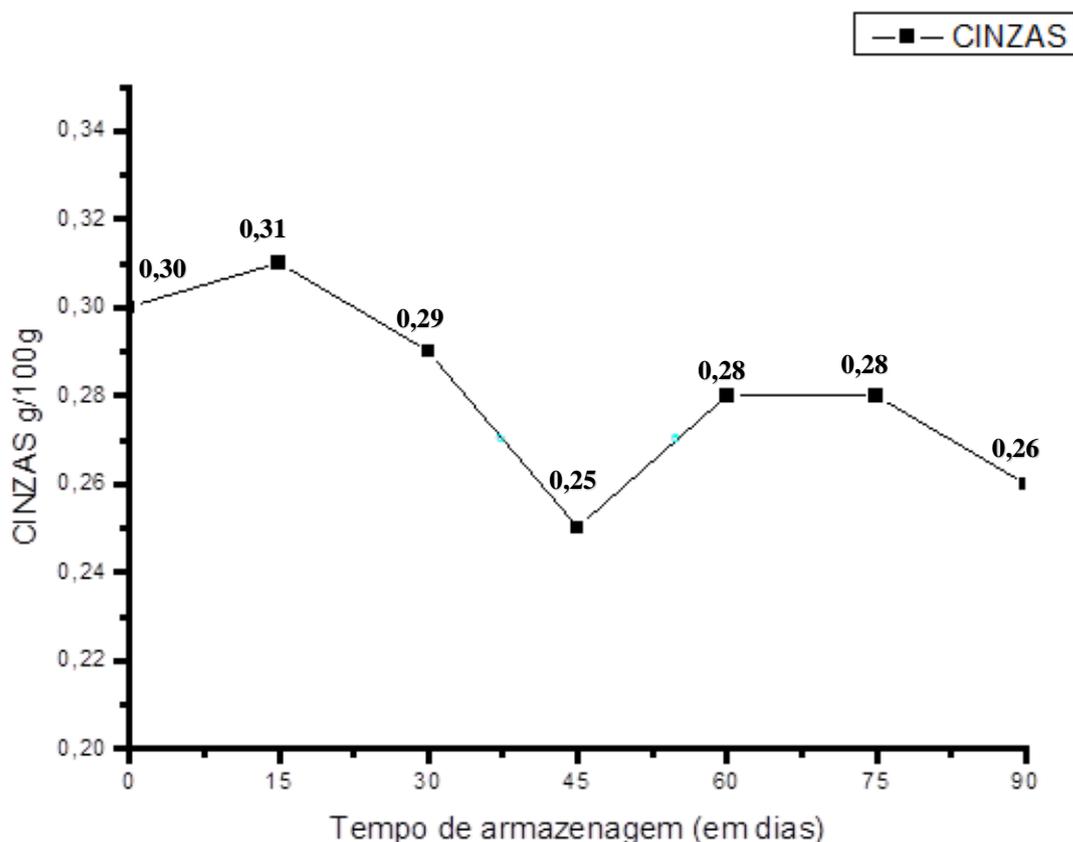


Figura 5.10 Variação de cinzas em função do tempo de armazenagem (90 dias).

Os valores de cinzas mostrado na figura 5.10, não apresentaram diferença estatística significativa ($p < 0,05$), durante o período de armazenamento (anexos). Observando o maior pico foi no tempo de 15 dias, e o menor no tempo de 45 dias, se mantendo constante nos tempos de

60 a 75 dias e um leve abaixamento no final dos 90 dias. Valores esses também encontrados por Vicente (2016), em seu estudo com de uva cv. BRS Violeta.

Fazendo a comparação com os resultados encontrados para cinzas na geleia mix G1 de cagaita e mangaba e nas polpas, verificou se que os resultados estão de acordo com os teores de cinza, pois na elaboração da geleia mix utilizou-se uma parte de polpa das frutas de cagaita e mangaba, e outra parte de sacarose (açúcar), o que notoriamente explica o valor mais baixo encontrado na geleia mix, uma vez que as duas polpas apresentaram teores de cinzas aproximadamente de 0,27 para cagaita e 0,30 g/100g para polpa de mangaba.

5.10.6 Variação de vitamina C do mix G1 no período de armazenamento (90 dias).

A figura 5.11, apresenta os valores da variação de vitamina C em função do tempo de armazenamento da geleia mix.

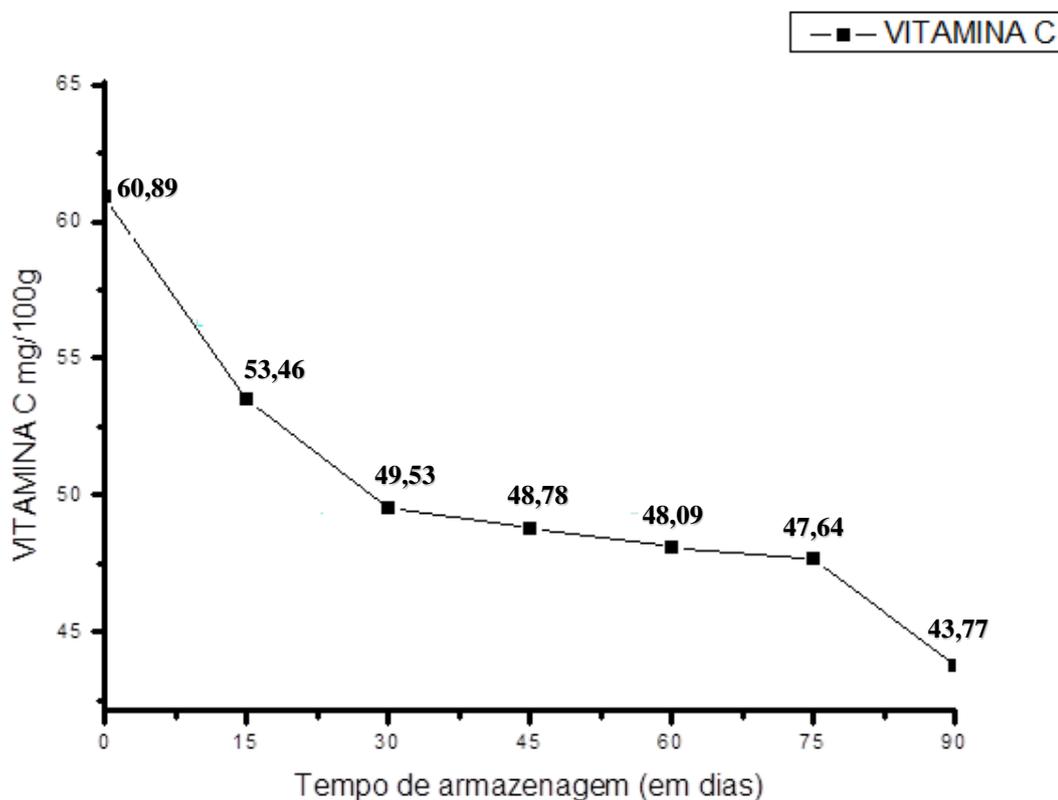


Figura 5.11 Variação de vitamina C em função do tempo de armazenagem (90 dias).

Verifica-se na figura acima que o teor de vitamina C teve uma redução significativa desse nutriente, tendo-se no tempo zero (0), o valor de 60,89 mg/100g, e no 15º dia houve uma perda de aproximadamente de 12,2%. Este mesmo comportamento foi observado por Hansen (2011), em seu estudo com geleia de mangaba armazenada por um período de 90 dias,

analisados de 30 em 30 dias. Estando em conformidade com a constatação de Gava (2008), que verificou que o ácido ascórbico é perdido em função do tempo de armazenamento e da temperatura.

Santos et al., (2012), constataram que após 120 dias de armazenamento da geleia de cagaita, o teor de vitamina C sofreu redução gradual de 17,9% em relação ao conteúdo inicial. No entanto, essa redução não comprometeu a qualidade do produto, dessa forma, a geleia mix de cagaita e mangaba se manteve estável, após os 90 dias de armazenamento.

5.10.7 Valores da Luminosidade (L).

A figura 5.12 mostra a variação da análise colorimétrica para Luminosidade (L), do mix de geleia de cagaita e mangaba em função do tempo de armazenamento (90 dias).

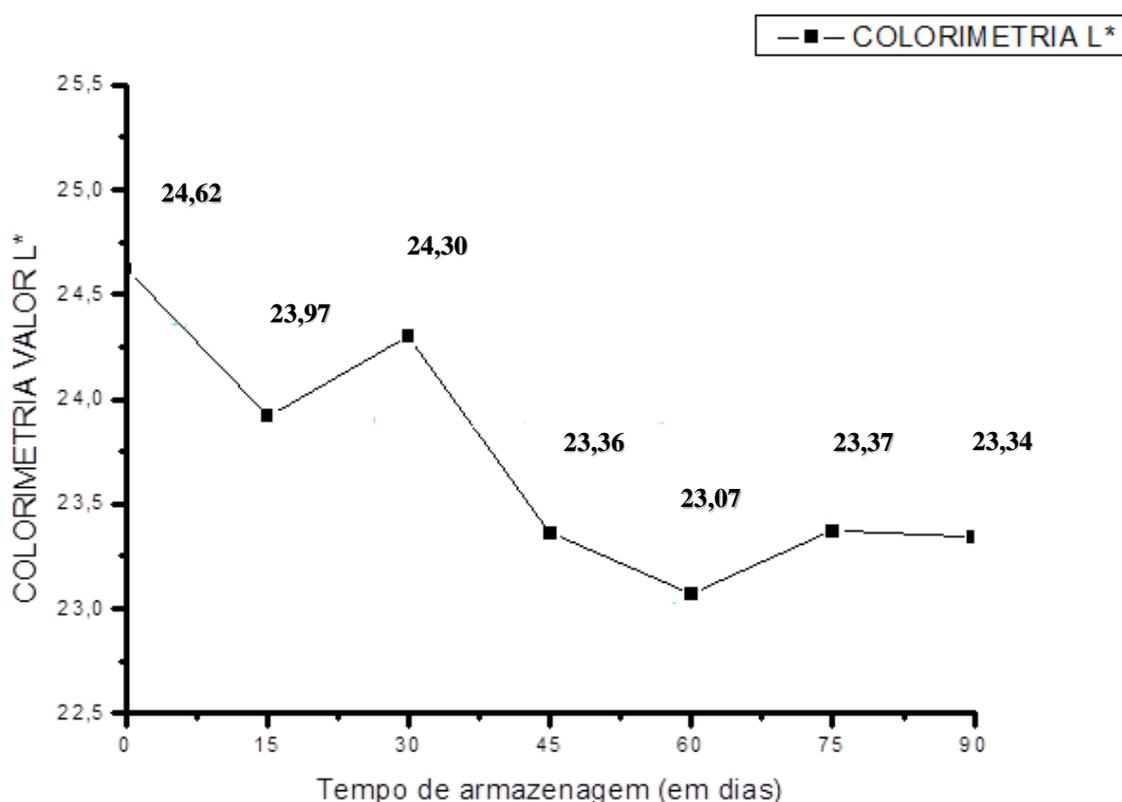


Figura 5.12 Variação de Luminosidade (L), em função do tempo de armazenamento (90 dias).

A geleia apresentou uma luminosidade inicial de 24,62, que indica um produto escuro característico de produtos concentrados a altas temperaturas.

A figura 5.12, mostra que houve uma diminuição constante ao longo do armazenamento a luminosidade do mix de geleia de cagaita e mangaba com valores de 24,62 e 23,34 no período

inicial e final da avaliação observando uma perda da cor, não havendo escurecimento excessivo do produto durante o armazenamento.

Policarpo et al. (2007), detectaram o escurecimento de doce de umbu em massa, em todos os tratamentos observados, ao final de três meses. Miguel et al. (2009), ao avaliarem a cinética de degradação de gelejada de morango, observaram que independente da temperatura de armazenamento, ocorreram alterações no parâmetro de cor ao longo do tempo, tornando-se mais escuras (diminuição de L^*).

Da mesma forma, Cardoso (2008), ao avaliar a estabilidade da cor de geleia de jambo sem casca, observou que os valores de luminosidade durante os 167 dias de estocagem apresentaram tendência linear decrescente. Borges et al. (2011), verificou uma redução da luminosidade (L^*) até os 60 dias de armazenamento para os doces de umbu verde e maduro para todas as formulações.

5.10.8 Valores do parâmetro a^* durante o armazenamento sobre.

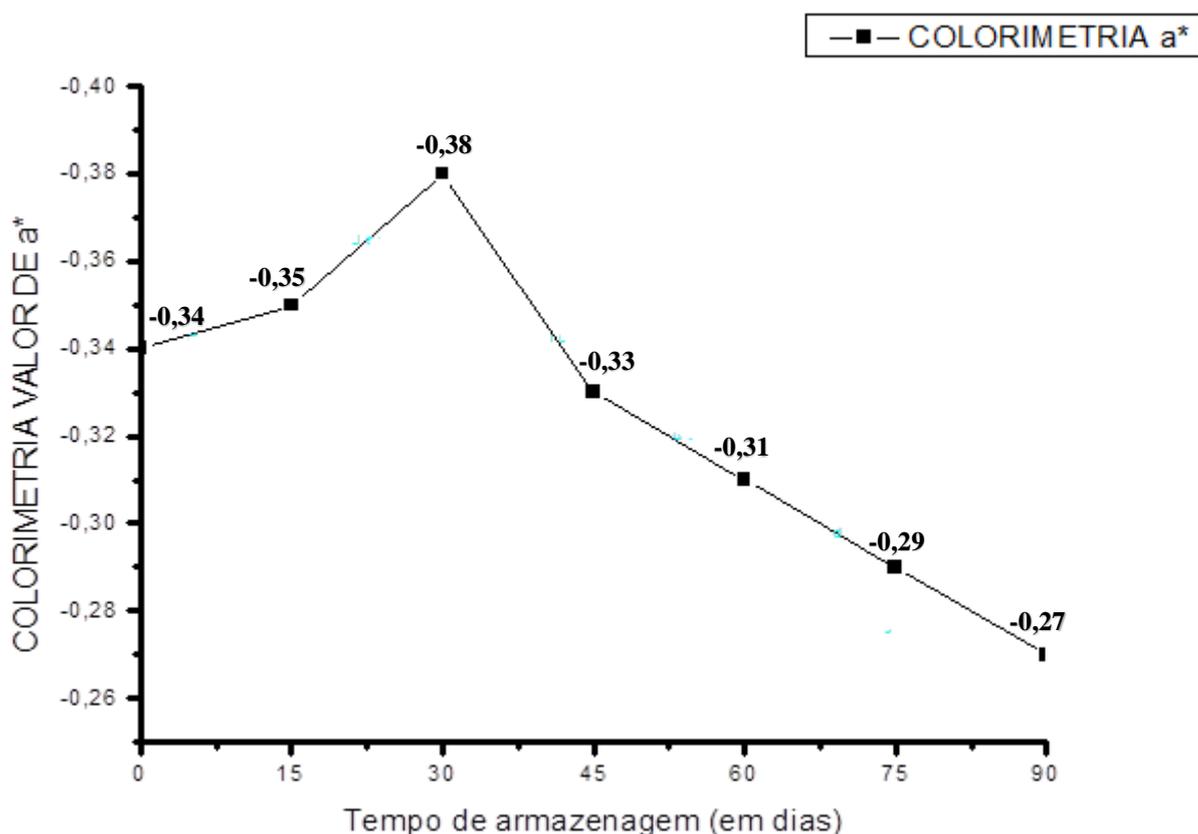


Figura 5.13 Variação dos valores de (a^*), em função do tempo de armazenamento (90 dias).

A figura 5.13, mostras ao longo dos 9 (nove), meses, a coordenada (a^*), relacionada à cor verde, ficou praticamente estável, no período do tempo zero, com valores de

-0,34 ao 15 dias -0,35 obtendo uma elevação no tempo de 30 dias, e em seguida de um decréscimo nos períodos restantes, chegando ao valor de -0,27, no tempo final do armazenamento.

Hansen (2011), em seu trabalho com geleia de mangaba, observou no período de 90 dias o decréscimo do valor de (a^*), iniciando no tempo zero valor de -0,52, chegando no final do período a um valor de -0,38, que indicaram perda da coloração verde da geleia.

Borges et al. (2011), verificaram a variação de cor (a^*) para o doce de umbu verde, com aumento (aproximadamente 13%) deste parâmetro, causando perda da cor verde-clara típica da polpa. Isto se deve à oxidação dos pigmentos, principalmente da clorofila, promovida pela exposição a altas temperaturas além da degradação dos açúcares, levando à formação de pigmentos escuros.

Dias et al., (2011), reportaram resultados similares, com redução nos valores de ($+a^*$) a ($-a^*$), durante o armazenamento de geleias de casca de banana.

5.10.9 Valores do parâmetro b^* durante o armazenamento.

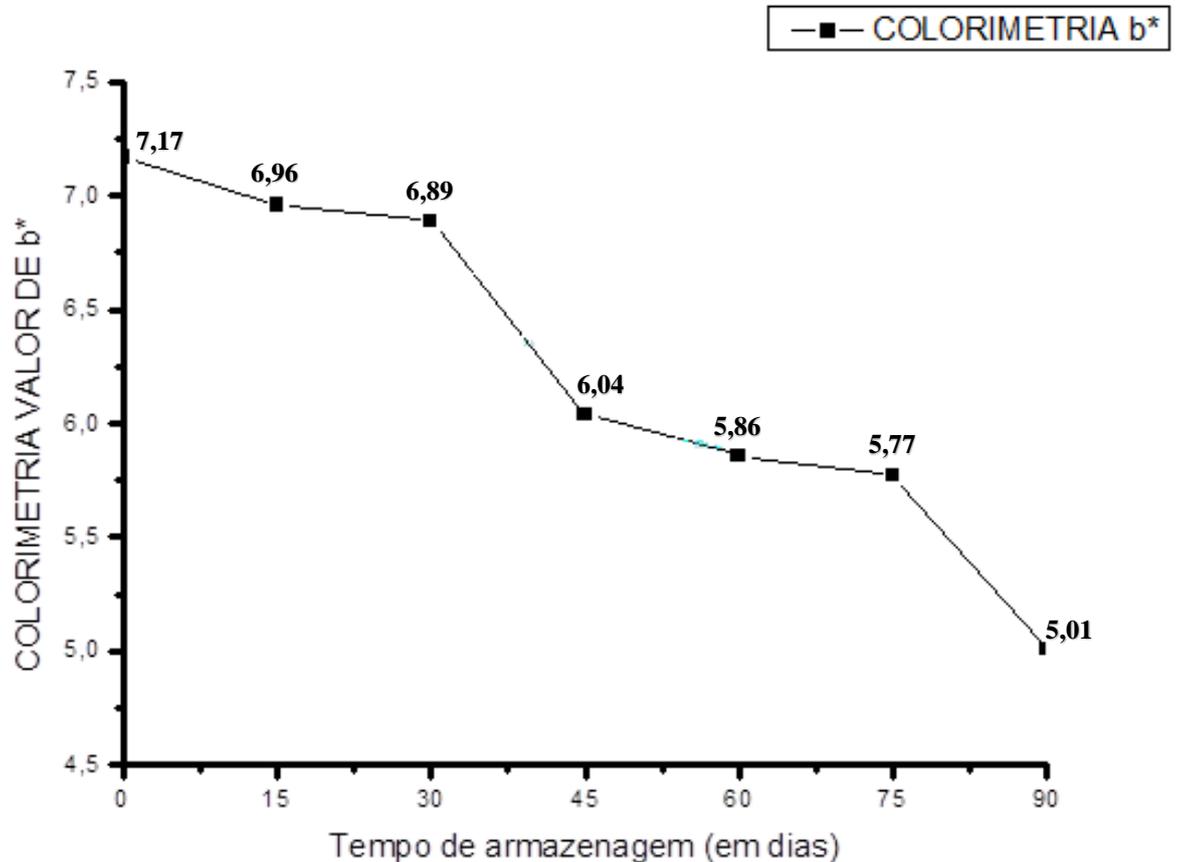


Figura 5.14 Variação dos valores de (b^*), em função do tempo de armazenamento (90 dias).

Na figura 5.14, mostra valores de b^* , para a geleia mix de cagaita e mangaba, por um período de 90 dias. Onde valor do parâmetro amarelo ($+b^*$) decresce na maior parte do armazenamento. Essa redução também foi observada por Javanmard et al., (2012), em geleia de umbu-cajá, as reduções a intensidade da cor amarelo, podem ser devidas à decomposição de pigmentos carotenoides responsáveis por essa coloração característica dos frutos estudados. Visto que são de fácil degradação (Dias et al., 2011).

Já observações parecidas foram descritas por Mesquita et al. (2013) e Dias et al. (2011) em geleias de goiaba e de casca de banana, respectivamente. Já Damiani et al. (2012) e Cardoso (2008) reportaram comportamento oposto em geleias de araçá com marolo e jambo, respectivamente, com aumento de $+b^*$ ao final do armazenamento. Oliveira et al. (2014),

observaram em seu trabalho com geleia de umbu cajá, que a intensidade da cor amarela teve uma redução de 53%, durante o período de armazenamento de 6 meses.

Devido provavelmente à degradação de pigmentos carotenoides e compostos fenólicos, estando similar ao comportamento descrito, por Igual et al. (2013), ao estudarem o armazenamento de geleias de toranja, onde foram observados decréscimos nos valores de $+b^*$ com o decorrer da armazenagem.

Hansen (2011), em seu trabalho com geleia de mangaba, constatou um decline acentuado no valor de (b^*) durante o período de armazenamento de 90 dias, com intervalos de 30 dias, relatando uma perda de aproximadamente de 11,60%, durante a fase inicial e final da análise da estabilidade.

A diminuição da intensidade de b^* , pode estar relacionado com as degradações de pigmentos (carotenoides e flavonoides) que fazem com que os valores de $+b^*$ fossem diminuídos, estando de acordo com os dados de Damiani et al. (2012).

6. CONCLUSÃO

Foi possível produzir geleia com as misturas das duas polpas, e se mantendo estável durante o processo de armazenamento.

As formulações das geleias mix, analisadas no que diz respeito a padrões microbiológico, tiveram ausência de agentes patógenos, sendo assim consideradas seguras para o consumo dos provadores na análise sensorial.

Todas as formulações das geleias mix, apresentaram boa aceitação sensorial superando um índice de 70% de aceitação sensorial, onde foram analisados os tributos de: aparência, sabor, aroma, textura e intenção de compra, não houve diferencia estatística significativa entre o teste aplicado com as formulações.

A formulação denominada de G1, apresentou um índice de aceitação superior a 90 por cento (%), e se manteve estável no período das análises da estabilidade comercial (vida de prateleira), sendo observado reduções significativas, mais porem pequenas, nos parâmetros físico químicos analisados no tempo zero (0) ao tempo de 90 dias. Se mantendo como uma boa fonte de vitamina C sem diferenciação estatística durante o período analisado.

Dessa forma após incessantes estudos, desde a matéria prima, até a vida de prateleira, a geleia produzida pelo mix destas duas polpas, se torna viável, a sua produção, comercialização e consumo em todo território nacional.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO. *Legislação Brasileira para geleia de frutas*. 2001. <http://www.abia.org.br> Acesso em: 21 Maio 2016

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). *Resolução da Diretoria Colegiada nº 8, de 06 março de 2013: Dispõe sobre a aprovação de uso de aditivos alimentares para produtos de frutas e de vegetais e geleia de mocotó*. <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/1cac3e004edacb17a9e8ab8a610f4177/RDC+N+08++2013+Aditivos+frutas+e+vegetais.pdf?MOD=AJPERES> Acesso em: 18 Maio 2016.

ALMEIDA, S.P.; SILVA, J.A.; RIBEIRO, J.F. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos cerrados: araticum, baru, cagaita e jatobá**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1987. 83p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 26).

ALMEIDA, S. P. Frutas nativas do cerrado brasileiro: aproveitamento alimentar. In: Congresso Nacional de Botânica, 51, 2000, Brasília. **Resumos. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. 335 p.**

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464p.

ANDRADE, R. M. L. M. BRITO, L.M.MARTINS, E. C. SILVA, L. A. CARLOS. ESTABILIDADE DA VITAMINA C EM POLPA DE CAGAITA PASTEURIZADA DURANTE O ARMAZENAMENTO CONGELADO. **XXV Food Science and Technology Brazilian Congress (CBCTA) and the 10th CIGR Section IV International Technical Symposium will be held between 24th – 27th October 2016.**

ARAÚJO, Massilon J. **Fundamentos de agronegócios. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2005.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12806: **análise sensorial dos alimentos e bebidas – terminologia**. Rio de Janeiro. 1993. 8 p

ASSUMPÇÃO, C. F.; BACHEIEGA, P.; SANTANA, A. T. M. C.; MORZELLE, M. C.; VILAS BOAS, B. M.; SOUZA, E. C. Néctar misto de mangaba e cagaita: Perfil sensorial e características físico-químicas. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.15, n.3, p.219-224, 2013 ISSN 1517-8595.

AVANZI, F. R.; FERNANDA, L. P. A.; CARLA, R. S.; FERNANDO, T. P. A. **Processo de industrialização da Geleia de Goiaba. VII encontro de engenharia de produção agroindustrial, Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão – PR, 2013.**

AZEREDO, H. M. C.; BRITO, E. S.; FARIA, J. A. F. Fundamentos de cinética de degradação e estimativa de vida de prateleira. In: AZEREDO, H. M. C. **Fundamentos de estabilidade de alimentos**. Fortaleza: **Embrapa Agroindústria Tropical**, 2004. p. 77-96

AZEREDO, H. M. C. Fundamentos de estabilidade de alimentos. Fortaleza: **Embrapa Agroindústria Tropical**, p. 65-75, 2004.

BIANCHINI, G. Desenvolvimento de geleia de café. **Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos**, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, campus Londrina – PR. Orientadora: Prof^a Dra. Neusa Fátima Seibel. 37 p., 2013.

BORGES, S. V.; MARTINS, M. L. A.; MESQUITA, K. S.; FERRUA, F. Q.; CAVALCANTI, N. B. Effect of additives on the color of green and mature umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Câmara) **jam during storage**. *Alim. Nutr., Araraquara*, v. 22, n. 2, p. 307-313, abr./jun. 2011.

BOBBIO, F.O.; BOBBIO, P.A. **Introdução à química de alimentos**. 3^a ed. São Paulo, **Livraria Varela**, 2003.

BONOMO, R. C. F. et al. Desenvolvimento e avaliação sensorial de um “mix” de polpa congelada à base de cajá (*Spondias mombim* L.) e graviola (*Annona muricata* L.). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, n.1, v.8, p.11-15, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 18 abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005. **Regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis**. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 17 abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CTA nº 5 de 1979. **Fixa a identidade e as características mínimas de qualidade a que devem obedecer às frutas em conserva**. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 19 abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa n. 01, de 07 de janeiro de 2000. **Aprova o Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta. (Revoga a Instrução Normativa n.12 de 10 de setembro de 1999)**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2000. Seção 1, p. 54.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Plano de Safra 2003/2004 para a Agricultura Familiar. Secretaria da Agricultura Familiar: Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (MDA/SAF/Pronaf)**, Brasília, 2002.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: frutas em calda, geleias e doces / Embrapa Agroindústria de Alimentos, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003.162p.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, **Mapa de distribuição da mangaba na região do cerrado**. (EMBRAPA/PARQUE ESTAÇÃO BIOLÓGICA, criação Alessandra Moraes, 2009

BRASIL, Resolução RDC n.360, de 23 de dezembro de 2003. A Diretoria Colegiada da ANVISA/MS aprova o **regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados**. Diário Oficial da União. 2003 26 dez; (251):33; Seção 1.

BRASIL, Resolução RDC n.359, de 23 de dezembro de 2003. A Diretoria Colegiada da ANVISA/MS aprova o **regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional**. Diário Oficial da União. 2003 26 dez; (251):28; Seção 1.

BRASIL, EMBRAPA. **MANUAL PARA PRODUÇÃO DE GELÉIAS DE FRUTAS EM ESCALA INDUSTRIAL**. Rio de Janeiro. 1998. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/doc291998_000gc3pmmuc02wx5ok01dx9lcy4av4k9.pdf>> Acessado em 15 de Maio de 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aprova Normas Técnicas Especiais do Estado de São Paulo, relativas a alimentos e bebidas. Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos - **CNNPA n. 12**, de 24 de julho de 1978.

BRITO, M. A. de; PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; RIBEIRO, J. F. Cagaita: biologia e manejo. Planaltina: **Embrapa Cerrados**, 2003. 79 p.

BRITO, L. M. R.M. ANDRADE, G. S. AVELLAR, L. A. CARLOS, E. C. SILVA. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE POLPA DE CAGAITA CONGELADA E ARMAZENADA POR 150 DIAS. **XXV Food Science and Technology Brazilian Congress (CBCTA) and the 10th CIGR Section IV International Technical Symposium will be held between 24th – 27th October 2016**,

CARDOSO, R. L. Estabilidade da cor de geléia de jambo sem casca armazenada aos 25°C e 35°C na presença e ausência de luz. **Ciênc. Agrotec., Lavras**, v. 32, n. 5, p. 1563-1567, 2008.

CAETANO, P. K., **Processamento tecnológico e avaliação energética de geléia de acerola**/ Priscilla Karim. xii, 94 f.: il., color., gráfs. Caetano. - Botucatu :[s.n.], 2010.

CAETANO, P. K., DAIUTO, É. R., VIEITES, R. L. Physicochemical and sensory characteristics of jam produced with acerola pulp and juice. **Brazilian Journal of food technology**. Campinas, v. 15, n. 3, p. 191-197, jul./set. 2012

CARNEIRO, A. P. G., COSTA, E. A., SOARES, D. J., MOURA, S. M., CONSTANT, P. B. L. Caracterização físico-química dos frutos *in natura* e geleias de morango e pêssego. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.3, p.295-298, 2012 ISSN 1517-8595.

CANÊDO, M. P. **Educação Nutricional: resgatando nossa cultura alimentar**. 3 ed. Brasília: Emater/DF, 1996.284p.

CARDOSO, L. M.; MARTINO, H. S. D.; MOREIRA, A. V. B.; RIBEIRO, S. M. R.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) of the Cerrado of Minas Gerais, Brazil: Physical and chemical characterization, carotenoids and vitamins. **Food Research International**. Viçosa – MG. v.44, p.2151–2154, 2011.

CARNELOSSI, M. A. G.; TOLEDO, W. F. F.; SOUZA, D. C. L.; LIRA, M. L.; SILVA, G. F.; JALALI, V. R. R.; VIÉGAS, P. R. A. Conservação Pós-Colheita de Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes). **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras. v.28, n.5, p.1119- 1125, 2004.

CARVALHO, M. O. DE; FONSECA, A. A. O.; SANTOS JÚNIOR, A. B. DOS; HANSEN, D. S.; RIBEIRO, T. A. D. Caracterização Física, Organoléptica, Química e Físico-Química dos Frutos de mangabeiras (*Hancornia speciosa* Gomes) da Região do Conde – BA. In: XVII **Congresso Brasileiro de Fruticultura**, 2004, Pelotas, Anais... Pelotas: UFPel, 2004.

CHITARRA, M. I.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de Frutos e Hortaliças: Fisiologia e manuseio**. 2º ed. Rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785 p

CHIM, J. F. Influência da combinação de edulcorantes sobre as características e retenção de vitamina C em geléias *light* mista de pêssego (*Prunus pérsica*) e acerola (*Malpighia puniaefolia*). 2004. 87f. **Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia Agroindustrial)** Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

DIAS, C. S.; BORGES, S. V.; QUEIROZ, F.; PEREIRA, P. A. P. Influência da temperatura sobre as alterações físicas, físico-químicas e químicas de geleia da casca de banana (*Musa* spp.) Cv. Prata durante o armazenamento. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.70, p.28-34, 2011.

DAMIANI, C.; ASQUIERI, E. R.; LAGE, M. E.; OLIVEIRA, R. A.; SILVA, F. A.; PEREIRA, D. E. P.; VILAS BOAS, E. V. B. Study of the shelflife of a mixed aração (*Psidium guineensis* Sw.) and marolo (*Annona crassiflora* Mart.) jam. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.32, p.334-343, 2012.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. 3ª ed. Curitiba: **Editora Champagnat**, 2011.

EMBRAPA. *Iniciando um pequeno Grande Negócio Agroindustrial*. Frutas em calda, geleias e doces. **Série Agronegócios; Brasília-2003**. p.162

FARAONI, A. S., Efeito do tratamento térmico, do congelamento e da embalagem sobre o armazenamento da polpa de manga orgânica (*Mangifera indica* L.) CV. “Ubá”. **[dissertação de mestrado]**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa; 2006.

FERREIRA, E. G. Produção de frutos da mangabeira para consumo *in natura* e industrialização. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v.1, n.1, p.9-14, set. 2007.

FILGUEIRAS, T. S.; PEREIRA, B. A. S. Flora do Distrito Federal. In: PINTO, M. N. (Org.) **Cerrado. Brasília**: Edunb, 1993, cap. 11, p. 345-404.

FILGUEIRAS, T. S.; SILVA, E. Estudo preliminar do baru (Leg. Faboideae). **Revista Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 22, p. 33-39, 1975.

FENNEMA, O.R. et al. **Química de Alimentos**. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FERREIRA R. M. A.; AROUCHA, E. M. M.; SOUSA, A. E. D.; MELO, D. R. M.; FILHO, F. S. T. P. Processamento e conservação de geleia mista de Melancia e tamarindo. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.3, p. 59 - 62 julho/setembro de 2010.

FRANCO, G. Tabela de composição química dos alimentos. 9. ed. São Paulo: **Atheneu**, 1992. 307 p.

FURLANETO, K. A., Qualidade nutricional e aceitabilidade da geleia convencional e *light* de maná cubiu. Botucatu – SP, 2015. 60 f. ils. Color., grafs, tabs. **Dissertação (Mestrado)** - Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agrônômicas Campus Botucatu – SP, 2015.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de alimentos - Princípios e Aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008. 511 p

GANGA, R.M.D.; CHAVES, L.J.; NAVES, R.V. Parâmetros genéticos em progênies de *Hancornia speciosa* Gomes do Cerrado. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.37, n.84, p.395-404, dez. 2009.

GANGA, R.M.D.; FERREIRA, G.A.; CHAVES, L.J.; NAVES, R.V.; NASCIMENTO, J. L. do Caracterização de frutos e árvores de populações naturais de *Hancornia speciosa* Gomes do cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.1, p.101-113, mar. 2010.

GOMES, R. B. et al. Elaboração e avaliação físico químico e sensorial de geleia de maracujá com cenoura. Enciclopédia Biosfera, **Centro Científico Conhecer- Goiânia**, v. 9. N. 16; p. 2765, 2013.

GOUVEA, H. **Histórica e lendária mangaba**. Jornal A união. Governo da Paraíba. 9 de fev.de 2007.Disponível:<http://auniaio.pb.gov.br/v2/index2.php?option=com_content&task=view&id=5355&Itemid=44&pop=1&page=0>. Acesso em 28 de Abril de 2016.

HANSEN, O. A. S. Agregação de valor aos frutos da mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes): desenvolvimento e avaliação da estabilidade de néctar e geleia. 2011. 109f.:. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Cruz das Almas, BA, 2011.

HUI Y.H. Handbook of Fruits and Fruit Processing. 1. ed. **Blackwell Publishing**. 2006. 697p.

IGUAL, M.; GARCÍA-MARTÍNEZ, E.; CAMACHO, M. M.; MARTÍNEZ-NAVARRETE, N. Physicochemical and sensorial properties of grapefruit jams as affected by processing. **Food and Bioprocess Technology**, Dublin, v. 6, n. 1, p. 177-185, 2013.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físicos e químicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz**, 2008. 1020 p.

JACKIX, M. H. Doces, geléias e frutas em calda. Campinas: **UNICAMP/SP**, 1988. 172p

JOHNSON, S.R. Preserve it right making fruit spreads. **Iowa State University of Science and Technology**, Ames. PM 1366, September, 2001.

JAVANMARD, M.; CHIN, N. L.; MIRHOSSEINI, S. H.; ENDAN, J. **Characteristics of gelling agent substituted fruit jam: studies on the textural, optical, physicochemical and sensory properties.** *International Journal of Food Science and Technology*, v.47, p.1808-1818, 2012.

LEDERMAN, I. E.; SILVA JÚNIOR, J. F da; BEZERRA, J. E. F.; ESPÍNDOLA, A. C. de M. Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes). Jaboticabal: São Paulo. 2000. 35p. (**Série frutas Nativas**).

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** São Paulo, Nova Odessa. 2002. 386 p.

M. S. ROCHA, R. W. FIGUEIREDO, M. A. M. ARAÚJO⁴, R. S. R. M. ARAÚJO. **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE (*in vitro*) DE FRUTOS DO CERRADO PIAUIENSE**, Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 35, n. 4, p. 933-941 Dezembro 2013.

M. C. M. LOPES, M. R. G. SANTOS, M. R. C. G. NOVAIS. **CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL E POTENCIAL ANTIOXIDANTE DA MANGABA (*Harconia speciosa* Gomes).** **IV Congresso Estadual de Iniciação Científica do IF Goiano** 21 a 24 de setembro de 2015.

MACHADO, L. L.; RAMOS, M. L. G.; CALDAS, L. S.; VIVALDI, L. J. Seleção de matrizes e clones de mangabeira para o cultivo in vitro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v. 39, n. 5, p. 431-435, 2004.

MAIA, L. L. M. Curso de Processamento de Frutas: Geleia e doce em massa. **Programa de Capacitação Tecnológica Sebrae/Embrapa**, 23 a 27 de junho de 1997 - Rio de Janeiro, 1997.

MAZUTI SILVA S, GASCA SILVA C, FONSECA-BAZZO Y, MAGALHÃES P, SILVEIRA D. *Eugenia dysenterica* Mart. Ex DC. (cagaita): planta brasileira com potencial terapêutico. **Revista Infarma - Ciências Farmacêuticas** v27. E1. A2015.pp49-95 Brasília, DF, Brasil 2015.

MESQUITA, K. S.; BORGES, S. V.; CARNEIRO, J. D. S.; MENEZES, C. C.; MARQUES, G.R. **Quality alterations during storage of sugar-free guava jam with added prebiotics.** *Journal of Food Processing and Preservation*, v.37, p.806-813, 2013.

MOTA, R.V. **CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE GELÉIA DE AMORAPRETA.** *Ciências Tecnologia de Alimentos*, v.26, n.3, P.539-543, 2006.

MOURA, S. C.S. R.; GERMER, S. P. M. Reações de transformação e vida de prateleira de alimentos processados. 4^a ed. Campinas - SP: **ITAL**, 2010a. P. 24-46.

MOURA, F.T. de **Fisiologia da maturação e conservação pós-colheita de mangaba (*Hancornia Speciosa* Gomes).** Dissertação (Mestrado em Agronomia) pelo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba. 122p.: il. 2005. Disponível em: <www.cca.ufpb.br/Ppga/pdf/mestrado/FabianoTavaresMoura-ms05.pdf>. Acesso em 24 de abr.2016.

MIGUEL, A. C. A.; ALBERTINI, S.; SPOTO, M. H. F. Cinética da degradação de gelejada de morango. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 29, n. 1, p. 142-147, jan./mar. 2009.

MINIM, V. P. R. **Análise Sensorial**: estudo com consumidores. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2006. 225 p

NETO, B. A. M., et al. Caracterização Físico-Química de Geleia de Pitanga Roxa (*Eugenia uniflora* L.). In: VII Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação – **CONNEPI**, Palmas. **Anais...** Palmas: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, 2012.

OLIVEIRA, E. N. A., SANTOS, D. C. A., ROCHA, P. T., GOMES, J. P., SILVA, W. P. **Estabilidade de geleias convencionais de umbu-cajá durante o armazenamento em condições ambientais**. **Campina Grande**, PB, UAEA/UFCG v.18, n.3, p.329–337, 2014.

OLIVEIRA, M. E. S. Elaboração de bebida alcoólica fermentada de cagaita (*Eugenia dysenterica*, DC) empregando leveduras livres e imobilizadas – Lavras UFLA, 2010. 75 p.: il. **Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2010**.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. P.; LEANDRO, W. M.; OLIVEIRA, G. C. de; NAVES, R. V.; VILELA, E. F.; MENDONÇA, R. S.; M. da G.; REIS, A. J. S. Caracterização química do solo, de folhas e frutos de cagaita (*Eugenia dysenterica*) no sudeste de Goiás. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO**, 26, 1997, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: SBCS, 1997. p. 20-21.

PANTOJA, L.; SANTOS, A.S.; PINTO, N.A.V.D. Polpas e sucos de frutas do cerrado. In: VENTURINI FILHO, G.W. (coord.). **Bebidas Não-Alcoólicas, Ciência e Tecnologia. Bebidas – Vol. 2**. 1ª Edição. Editora Edgar Blucher: São Paulo – SP, 2010, p. 159 – 175.

PEREDA, J. A. O.; RODRÍGUES, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. de F.; PERALES, L. de la H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnologia de Alimentos. Porto Alegre. Artmed**. Vol. 1, 2005.

PEREIRA, V.A.; PEREIRA, E.B.C.; SILVA JÚNIOR, J.F. da; SILVA, D.B. da Mangaba. In: **Frutas Nativas da região Centro-Oeste**. R.F. Vieira et al. (eds.). cap.12, p.188-213. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006.

POLICARPO, V. M. N. et al. Green umbu (*Spondias Tuberosa* Arr. Cam.) preserve: physical, chemical and microbiological changes during storage. *J. Food Process. Preserv.*, v. 31, n. 2, p. 201-210, mar. 2007.

PREZOTTO, L. L. Uma concepção de agroindústria rural de pequeno porte. *Revista de Ciências Humanas*. EDUFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Florianópolis. N. 31, abr. 2002. p.133-154.

RIBEIRO, J. F.; SILVA, J. C. S. Manutenção e recuperação da biodiversidade do bioma cerrado: o uso de plantas nativas. In: Simpósio sobre o cerrado, 8., 1996, Brasília. **Anais. Brasília: EMBRAPA-CPAC**, 1996. p. 10-14.

RIBEIRO, E. M. G. Atividade antioxidante e polifenóis totais do fruto de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC) com e sem casca. 2011, 77 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

RODRIGUES, L. J. **Desenvolvimento e Processamento Mínimo de Pitaia Nativa (*Selenicereus setaceus* Rizzi) do Cerrado Brasileiro**. 2010. 164 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos), Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais - MG, 2010.

RORIZ, V. *Nutrição em Foco*. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.nutricaoemfoco.com.br/ptbr/site.php?secao=alimentos-F-H&pub=5504>>. Acesso em 20, Maio. 2016.

SANTOS, P. R. G., CARDOSO, BEDETTI, L. M., S. F., HAMACEK, F. R., MOREIRA, A. V. B., MARTINO, H. S. D., et al. Geleia de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.): desenvolvimento, caracterização microbiológica, sensorial, química e estudo da estabilidade. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, 2012; 71(2):281-90.

SERAVALLI, E.A.G.; RIBEIRO, E.P. Química de Alimentos. São Paulo: **Edgard Blucher Ltda**, 2004.

SIGUEMOTO, A. T. Propriedades de pectina – Braspectina. Anais do Simposio sobre Hidrocoloides, 24 a 25 de abril de 1991 – Campinas: **Instituto de Tecnologia de Alimentos**, 1993.

SANO, S.M.; FONSECA, C.E.L. **Avaliação de progênies de mangabeira do cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa cerrados, 2003. 16p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento n. 96) Disponível em <www.cpac.embrapa.br/download/104/t>. Acesso em 02 de fev.2017.

SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V. C. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 4. ed. São Paulo: Varela, 2010.

SILVA, M. R.; SANTOS JÚNIOR, R. T. O. S.; FERREIRA, C. C. C. Estabilidade da vitamina C em cagaita *in natura* e durante a estocagem da polpa e refresco. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 38, p. 53-58, 2008.

SILVA, J. A. Tópicos da tecnologia dos alimentos. São Paulo: Varela, 2000. 227p

SILVA, D.B.; SILVA, J.A.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R.M. **Frutas do cerrado**. Planaltina: **Embrapa Cerrados/Brasília**: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 179p.

SILVA, A. S.; SILVA, D. B.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. Frutas nativas dos cerrados. Brasília: **EMBRAPA-CPAC**, 1994. 166p

SILVA, M. R.; LACERDA, D. B. L.; SANTOS, G. G.; MARTINS, D. M. O. Caracterização química de frutos nativos do cerrado. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 38, n. 6, 2008. No prelo.

SILVA, M. R.; SANTOS JÚNIOR, R. T. O.; FERREIRA, C. C. C. Estabilidade da vitamina C em cagaita in natura e durante a estocagem da polpa e refresco. **Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia**, v. 38, n. 1, p. 53-58, 2008.

SILVA JÚNIOR, J. F. **A cultura da mangaba. Revista Brasileira de Fruticultura. Aracaju – SE.** v.26, n.1, p. 1 – 192, 2004.

SILVA, D. S.; SILVA, J. A. JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M.. **Frutos do cerrado. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica**, 2001.178 p.

SILVA, R. S. M. **Caracterização de sub-populações de cagaita (*Eugenia dysenterica*) da região sudeste do estado de Goiás**, Brasil. Goiânia: UFG, 1999. 107 p.

SOARES, F. P.; PAIVA, R.; NOGUEIRA, R. C.; OLIVEIRA, L. M. de.; SILVA, D. R. G.; PAIVA, D. O. Cultura da mangabeira (*Hancornia speciosa* GOMES) **Boletim Agropecuário - UFLA, Lavras**, n.67, p.1-12, 2006.

SOLER, M.P. **Frutas, compotas, doce em massa, geleias e frutas cristalizadas para micro e pequena empresa.** Campinas: ITAL, 1995. 73 p.

SOLER, M. P. Processamento industrial. In: SOLER, M.P. **Industrialização de geleias.** Campinas, Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1991. p. 1-20.

SOUZA, V. R.; PEREIRA, P. A. P.; QUEIROZ, S. V. B. CARNEIRO, J. D. S. **Determination Of Bioactive Compounds, Antioxidant Activity And Chemical Composition Of Cerrado Brazilian Fruits. Food Chemistry.** Lavras – MG. 2012. doi: 10.1016/j.foodchem.2012.02.191. Vanderzant, C.; Splittstoesser, D. F. (Ed.)

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global strategy on diet, physical activity and health.** Geneva: WHO, 2004. 19p.

WONG, D. W. S. Química de los alimentos – **Mecanismos e teoria.** Zaragoza: Editorial Acribia S.A.,1995.

TORREZAN, R. Manual para a produção de geleias de frutas em escala industrial. Rio de Janeiro: **EMBRAPA - CTAA, 1998.** 27 p. (EMBRAPA-CTAA. Documentos, 29).

VICENTE, E. L. S., Geleia de uva ‘BRS Violeta’ convencional e light: produção, caracterização e aceitabilidade, Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas. Botucatu, 2016

VIEIRA NETO, R. D. Cultura da mangabeira. Circular técnica, v.2. Aracaju: **EMBRAPACPATC**, 16p., 1994.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J. E. U. de; MÜLLER, C. H.; DIAZ S., C.; ALMANZA, M. Mangaba. In: **Frutales y hortalizas promisorios de la amazonia. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica**, 1996. p.191-194.

Sites Consultados:

Instituto Brasileiro de Frutas.

http://www.ibraf.org.br/estatisticas/Export_Processadas/Comparativo_das_Exportações_Brasileiras_de_Frutas_Processadas_2010-2009.pdf acesso em 26 de abril de 2016.

Biólogo.

<http://www.biologo.com.br> acesso em 26 de abril de 2016

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cagaiteira.JPG> acesso 02 de fevereiro 2017

Araguaia Polpas de frutas.

. <http://www.ansaraguaia.org.br/es/content/araguaia-polpa-de-frutas> acesso em 26 de abril de 2016.

Cerratinga, Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN

<http://www.cerratinga.org.br/cagaita>, acesso em 27 de abril de 2016.

8 ANEXOS

FICHA DE ANALISE SENSORIAL					
Ficha de análise sensorial das formulações do mix de geleia de cagaita e mangaba e intenção de compra					
Anexo I: Ficha de análise sensorial.					
Nome: _____					
Data: ___/___/___					
RG: _____		CPF: _____		Idade: _____	
Sexo:					
<input type="checkbox"/> Masculino		<input type="checkbox"/> Feminino		Telefone: () _____	
<p>Prezado Proveedor, você está recebendo amostras codificadas. Avalie as amostras utilizando a escala proposta para descrever o quanto você gostou ou desgostou do produto. Aguarde 30 segundos entre cada prova, tome um pouco de água. Utilizando a escala numérica abaixo, indique o quanto você gostou ou desgostou de cada amostra, quanto a aparência, sabor, aroma, textura e impressão global.</p>					
<p>9 - Gostei extremamente (Adorei) 8 - Gostei muito 7 - Gostei moderadamente 6 - Gostei ligeiramente 5 - Nem gostei/Nem desgostei 4 - Desgostei ligeiramente 3 - Desgostei moderadamente 2 - Desgostei muito 1 - Desgostei extremamente (Detestei)</p>					
Amostras	Aparência	Sabor	Aroma	Textura	Impressão global
404	_____	_____	_____	_____	_____
518	_____	_____	_____	_____	_____
625	_____	_____	_____	_____	_____
<p>Anexo II. Indique na escala abaixo o grau de certeza com que você compraria (Intenção de compra) baseado na sua IMPRESSÃO GLOBAL sobre as formulações, caso estivesse à venda:</p>					
<p>5- Certamente compraria 4- Talvez compraria 3- Talvez compraria ou não compraria 2- Talvez não compraria 1- Certamente não compraria</p>					

Parecer do Comitê de Ética para Análise Sensorial do Mix de Geleia

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE
FEDERAL DO TOCANTINS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ELABORAÇÃO DE GELEIA COM MIX DE POLPA DE CAGAITA (*Eugenia dysenterica*) E MANGABA (*Hancoria speciosa* Gomes) E AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE

Pesquisador: Flavio Santos Silva

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 59815516.4.0000.5519

Instituição Proponente: Fundação Universidade Federal do Tocantins

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.857.460

Apresentação do Projeto:

A agroindústria de processamento de frutas é um segmento de elevada importância econômica, por sua participação na cadeia produtiva e pelas ligações que mantém com os demais setores da economia (BRASIL, 2003). O grande crescimento da agricultura familiar como forma de complemento de geração de renda no país vem sendo visto com mais atenção pelos nossos governantes. Neste aspecto, deve-se refletir sobre a importância da produção e comercialização de frutas regionais, na composição da renda familiar de forma sustentável numa perspectiva de longo prazo (BRASIL, 2002).

O produto a ser estudado e a geleia elaborada com mix das polpas de cagaita e mangaba. O presente estudo busca resultados referentes a caracterização das polpas de frutas e o comportamento físico químico para estabilização das mesmas nas 3 formulações a serem elaboradas e em seguidas padronizadas. Contudo elaborar uma geleia com esses padrões de qualidades, e verificando os aspectos físico-químicos como: (carboidrato, lipídios, vitamina c, proteínas, minerais, umidade, pH e Brix e fibras), e sensoriais: (cor, sabor, textura, odor), e intenção de compra do produto, e microbiológico (*Salmonela*, coliformes totais e termo tolerantes). Sempre visando atender a legislação vigente.

A apresentação do projeto está coerente com a identificação do problema, e com os objetivos e

Endereço: Avenida NS 15, 109 Norte Prédio do Almoxarifado

Bairro: Plano Diretor Norte

CEP: 77.001-090

UF: TO

Município: PALMAS

Telefone: (63)3232-8023

E-mail: cep_uft@uft.edu.br

Continuação do Parecer: 1.857.460

metodologia do trabalho.

Objetivo da Pesquisa:

A Definição de Objetivos, é concordante com o título e a metodologia do estudo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios foram descritos adequadamente.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto representa uma importante contribuição para o aproveitamento das frutas do cerrado na produção de geleia.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O Instrumento de Coleta, está coerente com os Objetivos e a metodologia do estudo.

O TCLE está coerente.

Recomendações:

Não existem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto tem coerência e relevância científica.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_684320.pdf	28/10/2016 01:39:09		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_684320.pdf	28/10/2016 01:37:18		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa_Flavio.docx	28/10/2016 01:36:51	Flavio Santos Silva	Aceito
Outros	delaracao_orientador.pdf	15/08/2016 12:50:10	Flavio Santos Silva	Aceito
Outros	carta_de_apresentacao_cep.pdf	15/08/2016 12:49:30	Flavio Santos Silva	Aceito
Orçamento	orcamento_finaceiro_2016.pdf	15/08/2016 12:48:16	Flavio Santos Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	tcle_2016.pdf	15/08/2016 12:47:41	Flavio Santos Silva	Aceito

Endereço: Avenida NS 15, 109 Norte Prédio do Almoarifado

Bairro: Plano Diretor Norte

CEP: 77.001-090

UF: TO

Município: PALMAS

Telefone: (63)3232-8023

E-mail: cep_uf@uft.edu.br

Continuação do Parecer: 1.857.460

Ausência	tcle_2016.pdf	15/08/2016 12:47:41	Flavio Santos Silva	Aceito
Outros	Instrumento_de_coleta_ficha_analise_sensorial.pdf	04/05/2016 21:01:42	Flavio Santos Silva	Aceito
Outros	declaracao_fase_inicial.pdf	04/05/2016 20:57:00	Flavio Santos Silva	Aceito
Outros	declacao_da_instituciao_autorizacao.pdf	04/05/2016 20:56:06	Flavio Santos Silva	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	04/05/2016 20:42:04	Flavio Santos Silva	Aceito
Folha de Rosto	folha_rosto.pdf	04/05/2016 20:41:28	Flavio Santos Silva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PALMAS, 08 de Dezembro de 2016

Assinado por:
Patrick Letouze Moreira
(Coordenador)

Endereço: Avenida NS 15, 109 Norte Prédio do Almoxarifado

Bairro: Plano Diretor Norte

CEP: 77.001-090

UF: TO

Município: PALMAS

Telefone: (63)3232-8023

E-mail: cep_uft@uft.edu.br

Resultados das análises de vida de prateleira do Mix G1

Composição*	Tempo de armazenamento**								
	Zero dia	15 dias	30 dias	45 dias	60 dias	75 dias	90 dias		
pH	3,20±0,14 ^a	3,37±0,03 ^a	3,39±0,08 ^a	3,34±0,02 ^a	3,35±0,014 ^a	3,26±0,02 ^a	3,38±0,05 ^a		
^oBrix	65,75±0,77 ^a	65,05±0,35 ^{ab}	65,04±0,24 ^{ab}	64,35±0,21 ^{ab}	64,22±0,007 ^{ab}	64,07±0,25 ^{ab}	63,97±0,06 ^b		
Acidez	1,81±0,04 ^{ab}	1,87±0,02 ^{ab}	1,96±0,07 ^a	1,93±0,02 ^a	1,86±0,01 ^{ab}	1,86±0,04 ^{ab}	1,79±0,02 ^b		
Vitamina C	60,89±5,74 ^a	53,46±3,13 ^{ab}	49,53±0,02 ^{ab}	48,78±0,19 ^{ab}	48,09±0,80 ^{ab}	47,64±0,35 ^{ab}	43,77±0,29 ^b		
Umidade	34,06±0,59 ^a	34,38±0,24 ^a	34,40±0,21 ^a	34,98±0,94 ^a	34,71±0,70 ^a	34,33±0,02 ^a	34,95±0,24 ^a		
Sól. Totais	65,94±0,59 ^a	65,62±0,24 ^a	65,60±0,21 ^a	65,01±0,94 ^a	65,04±0,35 ^a	65,66±0,02 ^a	65,05±0,24 ^a		
Cinzas	0,30±0,03 ^a	0,31±0,08 ^a	0,29±0,02 ^a	0,25±0,04 ^a	0,28±0,04 ^a	0,28±0,04 ^a	0,26±0,02 ^a		
Colorimetria	L 24,62±0,04 ^a a -0,34±0,07 ^{ab} b 7,17±0,14 ^a	L 23,97±0,02 ^{ab} a -0,35±0,007 ^{ab} b 6,96±0,007 ^a	L 24,30±0,29 ^a a -0,38±0,007 ^a b 6,89±0,4 ^a	L 23,36±0,54 ^{bc} a -0,33±0,05 ^{cd} b 6,04±0,02 ^b	L 23,07±0,06 ^c a -0,31±0,007 ^{bc} b 5,86±0,5 ^{bc}	L 23,37±0,31 ^{bc} a -0,29±0,007 ^{cd} b 5,77±0,14 ^c	L 23,34±0,27 ^c a -0,27±0,028 ^d b 5,01±0,04 ^d		

*Valores apresentados em Média e ± Desvio-padrão: triplicata/amostra; ** a, b: Letras minúsculas diferentes nas linhas indicam diferença estatística pelo teste Tukey (P<0,05); Letras iguais não diferem entre si significativamente.