



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA
CENTRO DE CIENCIAS SOCIAIS SAÚDE E TECNOLOGIA - CCSST
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

SENDY LARISSE DAMÁSIO COSTA

**DETERMINAÇÃO DA FORMULAÇÃO DO NÉCTAR DE CUPUAÇU COM DIFERENTES
CONCENTRAÇÕES DE POLPA**

IMPERATRIZ-MA

2013

SENDY LARISSE DAMÁSIO COSTA

**DETERMINAÇÃO DA FORMULAÇÃO DO NÉCTAR DE CUPUAÇU COM
DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE POLPA**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof^a. Dra. Virlane Kelly Lima da Silva

IMPERATRIZ-MA

2013

Costa, Sendy Larisse Damásio

Determinação da formulação do néctar de cupuaçu com diferentes concentrações de polap / Sendy Larisse Damásio Costa. - Imperatriz, 2013.

57f.

Orientador (a): Prof^a. Dr^a. Virlane Kelly Lima da Silva.

Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos, Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia de Imperatriz Maranhão (CCSST) / Universidade Federal do Maranhão (UFMA), 2013.

1. Cupuaçu – néctar 2 Cupuaçu – polpa 3. Análise físico-química 4 Análise sensorial I. Título.

CDU 634.6:543.92
C837d

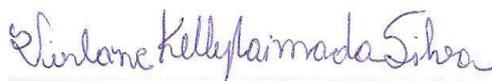
SENDY LARISSE DAMÁSIO COSTA

**DETERMINAÇÃO DA FORMULAÇÃO DO NÉCTAR DE CUPUAÇU COM
DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE POLPA**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

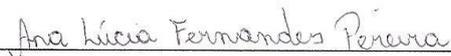
APROVADO EM: 07 / 03 / 13

BANCA EXAMINADORA



Prof^ª. Dra. Virlane Kelly Lima da Silva (Orientadora)

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)



Prof^ª. Dra. Ana Lúcia Fernandes Pereira

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)



Prof^ª. Msc. Virginia Kelly Gonçalves Abreu

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

À Deus pela minha vida. Aos meus pais Edmilson e Engracia, ao meu marido Flávio Cardim e ao meu filho Samuel, pelo apoio, amor e compreensão. A eles dedico esse trabalho com todo meu amor.

AGRADECIMENTOS

À Deus que sempre esteve comigo e que me concedeu proteção, determinação e a graça de concluir mais uma etapa em minha vida;

À Universidade Federal do Maranhão pela oportunidade de realização do Curso;

A minha orientadora, professora Dra. Virlane Kelly Lima da Silva, pelos ensinamentos, paciência e dedicação indispensáveis no auxílio à concretização dessa monografia, além de ser uma profissional dedicada e inspiradora;

Às professoras Dra. Ana Lúcia Fernandes Pereira e Msc. Virginia Kelly Gonçalves Abreu, por terem aceitado participar da minha banca, por serem de grande ajuda e valor pra esse trabalho, pelos ensinamentos transmitidos ao longo do curso e pelas belíssimas profissionais que são;

À prof^a. Tatiana Lemos pela ajuda nesse trabalho além de sempre mostrar grande conhecimento, amor e dedicação naquilo que faz o que é inspirador e motivador;

Ao prof^o. Leonardo Hunaldo por todo o interesse em me ajudar com os gráficos e análises estatísticas desse trabalho, mostrando o seu grande conhecimento e dedicação ao seu trabalho o que é admirável e um grande exemplo;

Aos professores do Curso de Engenharia de Alimentos pelos ensinamentos transmitidos;

A minha colega Orleane, pela ajuda no laboratório. Agradeço também a Julieth Daiane e Alba Valéria, pela ajuda na análise sensorial;

Ao meu esposo Flávio Cardim e ao meu filho Samuel pelo amor, carinho, compreensão, companheirismo, apoio durante o curso e por entenderem a minha ausência; Aos meus pais, Edmilson e Engracia pela criação, amor, paciência e dedicação que tiveram comigo. As minhas irmãs Samantha, Samara e Endy e aos meus sobrinhos Alanna e Kalel, por serem peças importantes na minha vida. A minha sogra Ana Cardim e a minha cunhada Luana Cardim pelo apoio, carinho e amizade;

Aos meus amigos, em especial, as minhas estrelindas (Bruna Brito, Luana Alves, Mônica Mendes, Reginária Duarte, Sâmmara Rhaissa e Raíssa Almeida) e Tádila, Maryanne, Camila Lima, por todo o companheirismo e amizade sincera durante o curso. O texto de William Shakespeare relata um pouco desse complexo mundo da amizade, obrigada por fazerem parte dele: “ (...) Aprende que verdadeiras amizades continuam a crescer mesmo a longas distâncias. E o que importa não é o que você tem na vida, mas quem você tem na vida.

E que bons amigos são a família que nos permitiram escolher. Aprende que não temos de mudar de amigos se compreendemos que os amigos mudam... Percebe que seu melhor amigo e você podem fazer qualquer coisa, ou nada, e terem bons momentos juntos (...)"

À todos colegas do curso que me ajudaram varias e varias vezes, aos funcionários/amigos da UFMA guardas Antônio, Leandro, Natan e Josevan (além de outros que já deixaram a faculdade) pelo apoio, amizade e companheirismo ao longo de minha vivência na UFMA.

E a todos aqueles que, de forma direta ou indireta, colaboram para realização desse sonho.

"Bom mesmo é ir a luta com determinação, abraçar a vida com paixão, perder com classe e vencer com ousadia, pois o triunfo pertence a quem se atreve... A vida é muita para ser insignificante." (Charles Chaplin)

RESUMO

O cupuaçu é uma fruta nativa da região Amazônica, com grande potencial econômico pelas suas características agronômicas, tecnológicas, nutricionais e sensoriais. Essa fruta vem conquistando o mercado brasileiro e exterior, na sua forma de polpa e de seus subprodutos. O objetivo do trabalho foi determinar a melhor concentração de polpa de cupuaçu para a formulação de néctar e avaliar suas características físico-químicas (teores de sólidos solúveis, acidez, pH e vitamina C) e sensoriais (cor, sabor, corpo, aparência, impressão global e intenção de compra). Para obtenção do néctar foram elaboradas quatro formulações com diferentes concentrações de polpa de cupuaçu (20%, 25%, 30% e 35%), sendo os sólidos solúveis padronizados com sacarose comercial em 11 °Brix. Os néctares foram elaborados pelo processo hot fill e acondicionados em embalagens de vidro à temperatura ambiente ($\pm 27^{\circ}\text{C}$), os quais foram submetidos ao teste de aceitação com 60 provadores não treinados e análises físico-químicas. As formulações testadas apresentaram uma boa aceitação sensorial dos provadores havendo um equilíbrio nas características avaliadas, tendo apenas diferença significativa nas amostras F2 e F3 no atributo aroma e F3 e F4 no sabor, as demais características não tiveram diferenças significativas. Os resultados obtidos na caracterização físico-química revelaram desacordo de algumas amostras com o mínimo exigido pela legislação para polpa de cupuaçu, porém, como o néctar de cupuaçu não possui legislação que o padronize, esses valores podem ser considerados, pois os néctares formulados possuem somente de 20 a 35% de polpa em suas composições. Os néctares elaborados apresentaram características físico-químicas com médias de 3,16 a 3,25 para o pH, de 11,20 a 11,80 °Brix para sólidos solúveis, de 0,44 a 0,77 g ácido cítrico/100g de néctar para acidez e de 10,83 a 12,00 mg/100g para vitamina C. Os néctares foram aceitáveis em seus parâmetros físico-químicos e sensoriais.

Palavras-chave: Cupuaçu, néctar, formulação, análise sensorial.

ABSTRACT

The cupuassu is a fruit native to the Amazon region with great economic potential by its agronomic, technological, nutritional and sensory characteristic. This fruit has grown in the international and national market, in the pulp form and by products. The objective was to determine the optimal cupuassu pulp concentration for nectar formulation and evaluating their physico-chemical (soluble solids, acidity, pH and vitamin C) and sensory (color, flavor, body, appearance, acceptance overall and purchase intent). The nectar formulations were prepared with four different concentrations of cupuassu pulp (20%, 25%, 30% and 35%), and soluble solids were standardized with sucrose commercial in 11 ° Brix. The nectars were prepared by the hot fill process and packaged in glass and stored at room temperature ($\pm 27^{\circ}\text{C}$), which were tested for acceptance with 60 untrained panelists. The formulations tested showed good sensory acceptance by panel having a balance in the characteristics evaluated, with only significant difference in samples F2 and F3 attribute in aroma and flavor in F3 and F4, the other characteristics did not differ significant. The results on physical characterization chemistry revealed disagreement of some samples with the minimum required by law for cupuassu pulp, though, as nectar cupuassu has no legislation that standardize these values can be considered as the nectar have made only about 20 to 35% compositions. The nectars in their pulp produced showed physico-chemical characteristics averaging 3.16 to 3.25 for the pH 11.20 to 11.80 ° Brix solids to soluble deO, 44-.77 g acid citric/100g nectar for acidity and 10.83 to 12.00 mg/100g for vitamin C. The nectars were acceptable in their physico-chemical and sensory.

Keywords: Cupuassu, nectar, formulation, sensorial analysis.

LISTA DE FIGURA

Figura 1 – Cupuaçuzeiro, a fruta cupuaçu e suas sementes	21
Figura 2 – Fluxograma para obtenção do néctar de cupuaçu	33
Figura 3 – Frequência dos valores hedônicos para o atributo cor (%), das quatro formulações de néctar de cupuaçu.....	40
Figura 4 – Frequência dos valores hedônicos para o atributo aroma (%), das quatro formulações de néctar de cupuaçu.....	41
Figura 5 – Frequência dos valores hedônicos para o atributo sabor (%), das quatro formulações de néctar de cupuaçu.....	42
Figura 6 – Frequência dos valores hedônicos para o atributo corpo (%), das quatro formulações de néctar de cupuaçu.....	43
Figura 7 – Frequência dos valores hedônicos para o atributo aparência (%), das quatro formulações de néctar de cupuaçu.....	44
Figura 8 – Frequência dos valores hedônicos para o atributo impressão global (%), das quatro formulações de néctar de cupuaçu.....	45
Figura 9 – Frequência dos valores para intenção de compra (%), das quatro formulações de néctar de cupuaçu.....	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) para polpa de cupuaçu, sem estar diluída e/ou adoçada.....	24
Tabela 2 – Caracterização físico-química da polpa de cupuaçu de acordo com estudos publicados por Chaar (1980), Oliveira (1981) e Araujo (2007).....	24
Tabela 3 – Conteúdo de sais minerais em polpa de cupuaçu (mg/100g base úmida).....	26
Tabela 4 – Formulações dos néctares e suas quantidades de polpa de e sólido solúveis.....	32
Tabela 5 – Valores médios das determinações físico-química das quatro formulações de néctar de cupuaçu.....	36
Tabela 6 – Características dos provadores envolvidos na análise sensorial.....	38
Tabela 7 – Valores médios \pm desvios padrão de aceitação para os atributos sensoriais e a intenção de compra de quatro formulações de néctar de cupuaçu.....	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 Sucos e néctares de frutas	15
<i>2.1.1 Definição de suco e de néctar de frutas</i>	15
<i>2.1.2 Mercado</i>	16
<i>2.1.3 Processamento</i>	18
2.2 O cupuaçu	20
<i>2.2.1 Processo de beneficiamento do cupuaçu</i>	22
<i>2.2.2 Características físico-químicas da polpa de cupuaçu</i>	23
<i>2.2.3 Características nutricionais e funcionais da polpa de cupuaçu</i>	26
2.3 Conservação de sucos de frutas	27
<i>2.3.1 Conservação pelo uso do calor</i>	27
3 MATERIAL E MÉTODOS	31
3.1 Material	31
3.2 Processamento dos néctares de cupuaçu	31
3.3 Análises físico-químicas dos néctares de cupuaçu	34
<i>3.3.1 Acidez titulável (AT)</i>	34
<i>3.3.2 Sólidos solúveis totais(SST)</i>	34
<i>3.3.3 Vitamina C</i>	34
<i>3.3.4 pH</i>	34
3.4 Análise sensorial dos néctares de cupuaçu	34
3.5 Análises estatísticas	35
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1 Análises físico-químicas dos néctares de cupuaçu	36
4.2 Análise sensorial	38
<i>4.2.1 Caracterização dos provadores</i>	38
<i>4.2.2 Teste de aceitação dos néctares de cupuaçu</i>	39
<i>4.2.2.1 Cor</i>	40
<i>4.2.2.2 Aroma</i>	41
<i>4.2.2.3 Sabor</i>	42
<i>4.2.2.4 Corpo</i>	43

<i>4.2.2.5 Aparência</i>	43
<i>4.2.2.6 Impressão global</i>	44
<i>4.2.2.7 Intenção de compra</i>	45
5 CONCLUSÕES	47
REFERÊNCIAS	48
APÊNDICES	55

1 INTRODUÇÃO

A fruticultura é um dos segmentos mais importante da economia brasileira e sua atividade tem se destacado no mercado nacional e internacional, colocando o Brasil como um dos três principais produtores mundiais de frutas (TEIXEIRA, 2007). A produção e o consumo de bebidas não- alcoólicas à base de frutas tem apresentado crescimento significativo no Brasil e no mundo, motivado pela falta de tempo da população em preparar o suco da fruta *in natura* e pela praticidade oferecida pelos produtos industrializados, à base de frutas. Outra causa desse aumento é devido ao valor nutritivo das frutas e pela preocupação com o consumo de alimentos mais saudáveis, já que as frutas são fontes nutricionais de vitamina, minerais e carboidratos solúveis, causando assim uma substituição do consumo de bebidas carbonatadas por suco de frutas (MATSUURA; ROLIM, 2002). A perspectiva é a de que este mercado evolua ainda mais, tendo em vista que o Brasil ainda apresenta consumo reduzido de tais bebidas quando comparado a países de economia semelhante (TEIXEIRA, 2007).

O Brasil possui uma grande diversidade de frutas regionais, principalmente nas regiões Norte e Nordeste (MARTINS, 2008) e o interesse por tais frutas tem crescido nos últimos anos, devido à busca por novos produtos e sabores exóticos. Além disso, sua produção e comercialização pode ser considerada uma boa forma de aumentar a renda do pequeno produtor (ROGEZ *et al.*, 2004). Dentre as chamadas frutas exóticas, destaca-se o cupuaçu, que devido as suas características especiais de sabor e aroma, apresenta grande potencial para a industrialização (LOPES, 2000).

O cupuaçuzeiro (*T. grandiflorum* Schum) é uma fruteira pertencente à família *Sterculiaceae*, gênero *Theobroma*. Esta espécie é encontrada espontaneamente nas áreas de mata do sul e nordeste da Amazônia oriental brasileira, nordeste do Maranhão, e também na região Amazônica de países vizinhos (SCHWAN, 2000). O estado do Pará é o principal produtor, seguido pelo Amazonas, Rondônia, Acre, norte do Maranhão e Tocantins (FERREIRA *et al.*, 2008).

O rendimento dos frutos varia de acordo com o tamanho, a procedência, o período de safra e o método de extração. Os frutos pesam em média 1,275 kg e têm cerca de 43% de casca, 38,5% de polpa, 17,19% de semente e 2,85% de placenta. (VENTURIERI, 1993).

O aumento da demanda do mercado pela polpa tem estimulado os plantios de cupuaçu em muitas áreas da Amazônia brasileira e com isso a cultura vem passando do processo de extrativismo e semi-extrativismo para o cultivo racional (BASTOS *et al.*, 2002;

MOREIRA, 2009).

A importância econômica do cupuaçu está associada principalmente à sua polpa que pode ser utilizada para elaboração de sucos, refrescos, sorvetes, doces, compotas, licores e iogurtes. Além disso, por apresentar alto teor de pectina e por ser naturalmente ácida, favorece a fabricação de néctar, doce e geléia (MARTINS, 2008). Entre os produtos que podem ser obtidos a partir da polpa de cupuaçu o néctar e o que apresenta bom potencial mercadológico por ser uma bebida “pronta para consumo” (SOARES; SILVA, 2012).

O cupuaçu por ser uma fruta nativa muito apreciada pelos consumidores seu processamento na forma de um néctar ou suco pronto para beber, agregaria mais valor econômico à fruta. Além disso, esses produtos a base dessa fruta chegaria até consumidores das regiões não produtoras aumentando assim o interesse pelo cupuaçu, fazendo com que o mercado dessa fruta cresça, devido a essa diversificação do produto.

Deste modo, este trabalho teve por objetivo, elaborar néctar de cupuaçu com quatro diferentes concentrações de polpa, avaliar suas características físico-químicas e a aceitação sensorial para determinar a melhor formulação.

2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1 Sucos e néctares de frutas

2.1.1 Definição suco e de néctar de fruta

Suco ou sumo é a bebida não fermentada, não concentrada e não diluída, destinada ao consumo, obtida da fruta madura e sã, ou parte do vegetal de origem, por processamento tecnológico adequado, sendo observadas as seguintes regras (BRASIL, 2009):

- I – o suco não poderá conter substâncias estranhas à fruta ou parte do vegetal de sua origem, excetuada a prevista na legislação específica;
- II – o suco parcialmente desidratado deverá ser denominado de ‘suco concentrado’;
- III – ao suco poderá ser adicionado açúcar na quantidade máxima fixada para cada tipo de suco, através de ato administrativo, observado o percentual máximo de 10%, calculado em gramas de açúcar por cem gramas de suco;
- VI – é proibida a adição, em sucos, de aromas e corantes artificiais;
- V – os sucos concentrados e desidratados adoçados, quando reconstituídos, deverão conservar os teores de sólidos solúveis originais do suco integral, ou o teor de sólidos solúveis mínimo estabelecido nos respectivos padrões de identidade e qualidade para cada tipo de suco, excetuado o percentual de açúcares adicionados, observado o disposto no inciso III.

A designação “integral” será privativa do suco sem adição de açúcar e na sua concentração natural, sendo vedado o uso de tal designação para o suco reconstituído. Suco tropical é o produto obtido pela dissolução, em água potável, da polpa de fruta polposa de origem tropical, não fermentado, de cor, aroma e sabor característicos da fruta, por meio de processo tecnológico adequado, submetido a tratamento garantidor de sua apresentação e conservação até o momento de consumo. É vedada a designação de “suco tropical” ao suco que não necessite de água na sua elaboração e que não seja proveniente de fruta de origem tropical (BRASIL, 2009).

O néctar é definido como a bebida não-fermentada, obtida da diluição em água potável da parte comestível da fruta e açúcares, destinado ao consumo direto, podendo ser adicionado de ácidos. A porcentagem de polpa de fruta presente no néctar é fixada pelo Regulamento Técnico aprovado pela Instrução Normativa nº 12 de 2003, que estabelece Padrões de Identidade e Qualidade (BRASIL, 2003).

O Ministério da Agricultura considera o cupuaçu uma fruta polposa de origem tropical, porém, a quantidade mínima de polpa para a preparação de néctar ainda não foi fixada em regulamento técnico específico. O cupuaçu apresenta sabor muito forte, acidez e

conteúdo de polpa elevada. Nesse caso a legislação prevê que o conteúdo de polpa não deve ser inferior a 20% (m/m) para a elaboração de néctar (BRASIL, 2003).

2.1.2 Mercado

No mundo, tem se observado um crescimento contínuo na produção de frutas, porém a presença das frutas brasileiras no mercado internacional ainda é modesta, mas esforços contínuos de entidades públicas e privadas na divulgação da fruticultura nacional tem-se mostrado eficientes (ANDRADE, 2012).

O Brasil é rico em variedades de frutas graças a sua extensão territorial, posição geográfica, condições climáticas e de solo. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o país é um dos três maiores produtores mundiais de frutas, com uma produção de, aproximadamente 43,164 milhões de toneladas de frutas em 2010, o que representa 5,17% a mais que em 2009, que chegou a 41,041 milhões. A área plantada foi de 2,179 milhões de hectares (ANUARIO, 2011). Suas principais regiões produtoras são Sudeste, Nordeste e Sul, com destaques para os Estados de São Paulo, Bahia e Rio Grande do Sul (IBRAF, 2013).

O Instituto Brasileiro de Frutas (IBRAF) indica que em 2010 foram exportadas 759,4 mil toneladas de frutas frescas, com rendimentos de US\$ 609,6 milhões. Melão, uva, manga, maçã, limão e banana foram as principais frutas exportadas. A União Européia respondeu por 82,3% do volume das vendas externas do Brasil (ANDRADE, 2012). No primeiro semestre de 2012, o Brasil exportou 271,2 mil toneladas de frutas frescas, crescimento de 8,6% em relação ao mesmo período do ano anterior, quando 249,6 mil toneladas saíram daqui para a mesa de consumidores estrangeiros (IBRAF, 2013).

Os alimentos são processados por várias razões como, para preservar e estender o prazo de validade, aumentar a digestibilidade, aumentar a biodisponibilidade de alguns nutrientes, melhorar a palatabilidade e a textura, preparar alimentos prontos para consumo, eliminar microorganismos, inativar enzimas, remover partes não comestíveis, inibir fatores antinutricionais e criar novos tipos de alimentos (SHILS, 2002).

A evolução da industrialização de frutas no Brasil e no mundo aponta o caminho da agregação de valor, onde nos últimos anos, houve um incremento da exploração econômica de produtos e subprodutos de algumas frutíferas específicas, atribuído à crescente preocupação do consumidor com a relação entre dieta e saúde (YAHIA, 2010). Os sucos de frutas e hortaliças são fontes importantes de vitaminas, sais minerais, ácidos orgânicos e

fibras, cujo efeito na saúde humana é fundamental (BRANCO, 2001). As indústrias, com base nessa busca pela alimentação mais saudável, estão usando a tecnologia para investir num mercado cada vez mais em expansão, o de sucos prontos.

Segundo dados da ABIR, em 2010 o consumo de sucos e néctares cresceu 13,5 % quando comparado ao ano anterior. Esse crescimento foi maior que o registrado para refrigerantes, cujo aumento foi de apenas 6,5%. No entanto, mesmo tendo um aumento maior que o consumo *per capita* de sucos e néctares é baixo (2,79L) em relação ao de refrigerantes (85,99). Ao observar a evolução do consumo *per capita* de sucos e néctares de 2005 até 2010, percebe-se um crescimento de 1,62 em 2005 para 2,79 em 2010 (ABIR, 2013). Esse resultado é considerado significativo para o setor de frutas e pode ser atribuído aos novos hábitos impostos pela vida urbana, que buscam no consumo de produtos industrializados praticidade para o dia-a-dia. Assim, o consumidor deixou de preparar o suco natural, para beber o que já vem pronto (FERRERO, 2009).

Em 2007, o mercado brasileiro de sucos prontos para beber apresentou um crescimento no volume de produção, de 12% ao ano, quando foram produzidos 508 milhões de litros. Menos de 10% deste total foram para exportação. O consumo foi praticamente equivalente à produção, com crescimento de 11,8% ao ano, o equivalente a 470 milhões de litros (FERRERO, 2009).

O processamento de sucos de fruta é uma atividade agroindustrial importante na medida em que agrega valor econômico à fruta, evitando, assim, desperdícios e minimizando perdas que podem ocorrer durante a comercialização do produto *in natura*, além de possibilitar ao produtor uma alternativa na utilização das frutas (MORAES, 2006).

Os sucos *in natura* contribuem para a manutenção da saúde, desde que preparados no momento de ingestão. No caso de sucos industrializados para a manutenção de suas propriedades nutricionais e funcionais, devem ser bem acondicionados e armazenados, obedecendo às recomendações do fabricante. Os sucos e néctares industrializados que se destacam no segmento de bebidas não alcoólicas prontas pra beber apresentam baixo valor calórico, pouca adição de açúcar e sódio (SALGADO, 2005).

As frutas tropicais vão ao encontro dessa demanda do mercado, tanto pela diversidade de aromas e sabores que as caracterizam quanto pelo seu valor nutritivo (MATTA, 1999).

2.1.3 Processamento

Os dois principais métodos aplicados no processamento de suco e néctares de frutas são o processo *hot fill* e asséptico. No processo *hot fill* as principais etapas são seleção, lavagem dos frutos, extração do suco ou polpa, formulação, homogeneização, desaeração, pasteurização, enchimento a quente da embalagem (aproximadamente 85°C), fechamento, resfriamento e armazenamento em temperatura ambiente. Já o processo Asséptico segue as mesmas etapas de produção do processo *hot fill* até a pasteurização, sendo então o suco resfriado rapidamente (até $\pm 25^\circ$ C), envasado, sob condições assépticas, em embalagens esterilizadas, sem contato com o ar atmosférico ou qualquer outra fonte de contaminação e armazenado a temperatura ambiente (MAIA; SOUSA; LIMA, 2007)

O processo de seleção visa escolher a matéria prima com o ponto de maturação ideal, e que não estejam estragadas (muito maduras, machucadas pelo transporte, com injúrias etc.), garantido assim sua qualidade e padronização. Normalmente, o processo de seleção é feito em mesas ou correias transportadoras e em locais bem iluminados (SEBRAE/ES, 1999). É necessário escolher frutos com boa qualidade, para que se tenha um produto final com boas condições de comercialização (FERNADES, 2007).

A lavagem que tem como objetivo reduzir a concentração microbiana, é realizada com uso de água clorada, sendo que a concentração de cloro depende do tipo de fruta. No caso do cupuaçu, as frutas devem ser imersas em solução de água clorada (100 ppm de cloro livre) por 20 a 30 minutos. Em seguida, as frutas são imersas ou aspergidas com água potável (cerca de 20 ppm de cloro livre, ou seja, 1 mL de hipoclorito de sódio por litro de água) para retirar o excesso de cloro (GONDIM 2001; SOUZA *et al.*, 2007).

O cupuaçu por apresentar uma casca muito dura, antes do processo de extração da polpa (despolpamento), o fruto passa pelo processo de quebra da casca que é feita manualmente com auxílio de um cutelo (parte de facão, preferencialmente de aço inoxidável). Também poderá ser utilizada uma lâmina cega, fixa em uma prancha de madeira, revestida por chapa de aço inox, sobre a qual o fruto é batido (GONDIM 2001; SOUZA *et al.*, 2007).

Logo após a quebra do fruto deverá ser feita a separação entre a polpa e as sementes, que poderá ser manual, que é feito manuseando as sementes uma a uma, onde obtêm-se um produto de maior teor de fibras. O baixo rendimento encarece o custo da operação além de poder apresentar precárias condições de higiene neste processo. As sementes devem ser extraídas inteiras, para não causar má aparência ao produto final. O despolpamento mecânico é feito com máquinas especiais, as despolpadoras semicontínuas. A

operação se realiza devido ao movimento combinado entre a rotação e o atrito. A polpa atravessa as peneiras na parte inferior e as sementes são liberadas na lateral da máquina. O rendimento na operação depende do modelo do equipamento (GONDIM 2001; SOUZA *et al.*, 2007).

Após a extração a polpa segue para a formulação, onde se procede ajustes necessários como a incorporação de água, de acidulantes (correção do pH), e conservadores, conforme especificações. Em seguida o suco é homogeneizado, para a redução do tamanho das partículas o que garante sua estabilidade e provoca aumento da viscosidade. O homogeneizador é um equipamento usado na homogeneização de líquidos ou produtos densos, incluindo produtos altamente abrasivos como suco de frutas (FERNANDES, 2007).

Após o despulpamento, o produto é submetido a um tratamento térmico para inibir ou minimizar as transformações enzimáticas e reduzir a carga microbiana que deterioram o produto. Para frutas sensíveis, usa-se a extração a frio. Nesse caso, é necessária a realização da etapa de inativação enzimática (75°C a 80°C/ 15 a 30 seg.), imediatamente após a extração. Para frutas resistentes, pode-se usar a extração a quente (temperatura acima de 65°C), o que pode aumentar o rendimento em 5% a 10% na extração do suco (ROSENTHAL *et al.*, 2003).

A operação de refino tem por objetivo a remoção da polpa de algumas frutas, como a manga e o abacaxi, composta de material fibroso e sólido (pectina e celulose) que pode prejudicar a qualidade do produto. Nessa operação, costuma-se usar centrífugas, filtros, ou mesmo despulpadeiras com peneiras de malha bem fina (ROSENTHAL *et al.*, 2003).

A etapa de desaeração tem como objetivo remover o oxigênio dissolvido no produto, já que uma quantidade adicional de ar é introduzida durante o processamento, especialmente durante o despulpamento e homogeneização. A retirada de ar reduz a formação de espuma, evita a oxidação de constituintes naturais do fruto, como a vitamina C (MAIA *et al.*, 1998), além de impedir o desenvolvimento de microrganismos aeróbios. Ela também evita a expansão do ar durante o tratamento térmico a fim de que não seja prejudicada a recravação das embalagens. No processamento de suco, a desaeração deve ser conduzida sob alto vácuo para obtenção de melhores resultados. O teor de oxigênio no suco e a pressão devem ser monitorados constantemente.

Conforme Badolato (2000), a pasteurização tem como princípio aquecer o alimento até uma temperatura, mantendo essa temperatura por um determinado tempo denominado de tempo de retenção e então resfriá-lo rapidamente. A pasteurização elimina as formas vegetativas dos microrganismos patogênicos quando presentes, causadores de doenças e os deterioradores, e inativa enzimas presentes no mesmo. É frequentemente conduzida em

trocador de calor de placas ou tubular.

Sendo os sucos de frutas tropicais produtos ácidos, com um pH menor que 4,2 e frequentemente variando de 3,5 a 4,0, portanto, para inibir o crescimento microbiano nesta faixa de pH, o suco requer aquecimento de 80°C a 93°C por apenas poucos segundos (RUTLEDGE, 2001).

O resfriamento deve ser feito em água clorada de forma rápida até que o produto atinja uma temperatura máxima de 37°C (MAIA; ALBUQUERQUE, 2000). Dessa forma o produto não permanece por longo período em elevadas temperaturas, impedindo um cozimento excessivo do suco.

As embalagens mais utilizadas para o acondicionamento de sucos de fruta são garrafas de vidro, garrafas de polietileno tereftalato (PET) e embalagens cartonadas. O rótulo deve conter as seguintes informações sobre o produto: a fruta de origem, tipo de suco, data da fabricação, prazo de validade, nome e endereço do fabricante, CNPJ e inscrição estadual (ROSENTHAL *et al.*, 2003)

Após a pasteurização, o suco deve ser armazenado sob refrigeração. Quando são adicionados conservantes ou acidulantes ao suco ou se ele foi esterilizado asépticamente, o produto pode ficar a temperatura ambiente (ROSENTHAL *et al.*, 2003).

2.2 O cupuaçu

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) é uma árvore frutífera, pertencente à família das *Sterculiaceas*, tipicamente amazônica. É uma das 22 espécies do gênero *Theobroma*, do qual o cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.) é a espécie economicamente mais importante. Segundo Clement (1999), trata-se de uma espécie pré-colombiana de fecundação cruzada que, possivelmente foi difundida de seu centro de origem para todos os estados da região norte, inicialmente, pela intensa movimentação das nações indígenas no interior da Amazônia, sendo esporadicamente encontrada em outros países como a Colômbia, Venezuela, Equador e Costa Rica.

O nome cupuaçu vem da língua Tupy (Kupu = que parece com o cacau + uasu = grande). O fruto possui rica sinonímia nos distintos lugares onde é cultivado ou comercializado, a exemplo de cupu do Estado do Pará ao Acre; pupu ou pupuaçu no Estado do Maranhão; cacau-cupuaçu na Bahia; cupuazur na região de Iquitos no Peru; bacau na Colômbia; cacau blanco no México, Costa Rica e Panamá; cupuassu na Inglaterra; patas no

México; lupo no Suriname (CUATRECASAS, 1964; CAVALCANTE, 1988 e CLEMENTE; VENTURIERI, 1990).

Bastos *et al.* (2002) mencionaram que em Belém do Pará o aumento da utilização industrial do cupuaçu é mais concentrado, e muitas indústrias geram produtos e os comercializam na Amazônia, no Sudeste e Sul do Brasil, além de exportarem para a Europa. Os cultivos de cupuaçu têm aumentado em muitas áreas da Amazônia Brasileira devido à crescente procura pela polpa.

No Amazonas, existem mais de 8 mil produtores de cupuaçu, o que gera ocupação direta e indireta para aproximadamente 20 mil pessoas tornando essa uma excelente opção de renda para os produtores rurais da região. A fruta é cultivada em 70% dos municípios do estado (Setec/MEC, 2007).

Dentre as frutas tropicais naturais da Amazônia, o cupuaçu é a que reúne as melhores condições de aplicação no setor industrial (COSTA *et al.*, 2003).

O fruto é do tipo drupáceo (que tem bagas), de forma alongada e com as extremidades arredondadas. A casca epicarpo é rígida e lenhosa, recoberta por uma camada de pó ferrugíneo que, quando raspada, expõe a epiderme de coloração verde. A casca também é constituída do meso endocarpo, de cor branco-amarelada com aproximadamente sete milímetros de espessura. O comprimento dos frutos varia de 12 a 25 cm, com diâmetro de cerca de 10 cm. O peso pode alcançar 4 kg (COHEN, 2003). A Figura 1 mostra a planta, o fruto e suas sementes.

Figura 1 – Cupuaçuzeiro, a fruta cupuaçu e suas sementes.



Fonte: (SOUZA;SILVA, 1999)

Os frutos mais pesados podem apresentar maior rendimento de polpa, em função do menor rendimento percentual de sementes nestes frutos, uma vez que a percentagem de casca apresenta certo equilíbrio entre as classes de frutos. Na extração manual da polpa, foi constatado os rendimentos de 36,38% de polpa, 46,03% de casca e 18,95% de sementes (CALZAVARA *et al.*, 1984). Para a extração mecanizada, o rendimento de polpa é bastante variável e, dependendo da máquina e da quantidade de água adicionada durante o processo, é mais eficiente que a extração manual, sendo encontrados por Venturieri (1993) valores de 49,02% de casca, 33,82% de polpa e 14,93% de semente.

Outros autores também estudaram o rendimento da polpa de cupuaçu. Moreira (2009), em seu estudo sobre a desidratação da polpa de cupuaçu, encontrou nos frutos analisados de peso médio de 1130 g, comprimento 18,90 cm e diâmetro de 11,5 cm (um rendimento de polpa fresca de 44,3%. Esses resultados são maiores que os encontrados por Matos (2007) que foram de 35,9% a 39,8% e por Hernandez e Garcia (2000) com rendimento de 36,4%. As sementes corresponderam a 18,5% e a casca 37,2%.

2.2.1 Processo de beneficiamento do cupuaçu

Os frutos, quando maduros, desprendem-se da árvore, caindo no chão e chegam ao local do beneficiamento com sujidades, terra acumulada durante a colheita e o transporte, além de uma camada de veludo de cor marrom-escura, que ao serem manuseados desprendem-se com facilidade. Ao chegarem, os frutos devem ser pesados e pré-selecionados, separando-se os estragados (que apresentam odor característico de fermentação), os trincados e os quebrados (JORGE, 2011).

De acordo com Gondim (2001) e Souza *et al.* (2007), ao chegarem para serem beneficiados, os frutos do cupuaçu devem seguir os seguintes passos: lavagem dos frutos, quebra dos frutos, despulpamento, envasamento, tipos de embalagens e conservação da polpa.

A polpa de fruta tem grande importância como matéria-prima, podendo ser produzida nas épocas de safra, armazenadas e processadas nos períodos mais propícios ou segundo a demanda do mercado consumidor, como doces em massa, geléias, gelados comestíveis, néctares entre outros (BUENO, 2002).

A produção de néctares de frutas, de maneira geral, envolve várias etapas em seu processamento que são: recebimento dos frutos, lavagem, descascamento, desintegração, branqueamento, despulpamento, formulação do néctar, tratamento térmico e embalagem. A relação °Brix/acidez para os néctares se encontra em geral, na faixa de 18 a 20, porém a

formulação final irá depender da preferência do consumidor. O pH final deve estar sempre abaixo de 4,0 (PALTRINIERI; FIGUEROLA, 1997).

Além da polpa, as amêndoas de cupuaçu têm despertado interesse científico, pois a partir das sementes de cupuaçu fermentadas e torradas podem ser obtidos produtos análogos ao chocolate e achocolatados com características sensoriais e nutritivas similares de excelente qualidade em termos de sabor (LOPES; PEZOA-GARCÍA; VASCONCELOS, 2003). Também são utilizadas para a obtenção da manteiga (VELHO; WHIPKEY; JANICK, 1990).

Segundo Berbert (1981), a gordura de cupuaçu quando comparada a de cacau, apresenta maior maciez. Esta característica destaca a gordura de cupuaçu como excelente potencial industrial no preparo de margarinas e de cosméticos.

As sementes, resíduo do processo de extração da polpa de cupuaçu, ainda não são aproveitadas para formulação de alimentos industrializados, apesar de diversas pesquisas científicas já terem sido realizadas a fim de fornecer conhecimento tecnológico para implementação industrial desta matéria-prima (LOPES; PEZOA-GARCÍA; AMAYA-FARFÁN, 2008).

A casca do fruto apresenta razoáveis teores de potássio, ferro, manganês e outros nutrientes, além de ser utilizada em mistura com outros resíduos da agroindústria de frutas, como adubo orgânico, servindo também para artesanato (SOUZA *et al.*, 1999; CARVALHO *et al.*, 2004).

Braga, (2007) em seu estudo sobre o Perfil do Mercado Varejista de Polpa e Suco de Frutas na Cidade de Boa Vista-RO encontrou que 95% do cupuaçu é comercializado na forma de polpa e 5% como suco pronto para consumo. As agroindústrias da cidade de Boa Vista-RO adquirem a matéria prima da produção local e importam polpa congelada do Amazonas. Neste último caso estima-se que, em 2005, foram importadas cerca de 100 toneladas. A produção local feita em pequena escala (agricultura familiar) é comercializada como fruto para transformação caseira em suco ou diluído em água para comercialização em sacos plásticos nas feiras livres.

2.2.2 Características físico-químicas da polpa de cupuaçu

De acordo com BRASIL (2000), polpa ou purê de cupuaçu é o produto não fermentado e não diluído, obtido da parte comestível do cupuaçu (*Theobromagrandiflorum*), exceto semente, através de processo tecnológico adequado, com teor mínimo de sólidos totais.

A polpa deve apresentar a cor de branco a branco amarelado, o sabor levemente ácido e o aroma próprio. Além dessas características, a polpa de cupuaçu ainda deve apresentar as características presentes na Tabela 1, em conformidade com o que estabelece a Instrução Normativa n. 01 de 07 de janeiro de 2000, Anexo I, do Ministério da Agricultura e Abastecimento para Padrões de Identidade e Qualidade fixada para polpa de frutas (BRASIL, 2000).

Tabela 1 – Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) para polpa de cupuaçu, sem estar diluída e/ou adoçada

Especificações	Mínimo	Máximo
Sólidos em Brix, a 20°C	9,00	-
pH	2,60	-
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	1,50	-
Ácido ascórbico (mg/100g)	18,00	-
Açúcares totais naturais do cupuaçu (mg/100g)	12,00	-
Sólidos totais (mg/100g)	12,00	-

Fonte: (BRASIL, 2000)

Alguns trabalhos realizados com cupuaçu trazem características do fruto encontradas pelos seus autores. Chaar (1980), Oliveira (1981) e Araujo (2007) realizaram análises físico-químicas na polpa (cupuaçu), encontraram os resultados expressos na Tabela 2.

Tabela 2 – Caracterização físico-química da polpa de cupuaçu de acordo com estudos publicados por Chaar (1980), Oliveira (1981) e Araujo (2007)

Determinações (base seca)	Chaar (1980)	Oliveira (1981)	Araujo (2007)
pH	3,6	3,2	3,58
Umidade (%)	86,84	87,80	87,10
Proteína (%)	1,9	1,55	1,71
Gorduras (%)	0,48	0,65	0,63
Cinzas (%)	0,73	0,81	0,82
Fibras (%)	1,79	1,89	-
Acidez (% ácido cítrico)	2,35	2,0	2,70
°Brix	10,5	10,8	13,60
Pectina (mg/100g)	703,0	850,0	-

Os frutos que não atingem seu pleno estágio de maturação normalmente são menos ácidos e apresentam um conteúdo menor de sólidos solúveis. Em polpa obtida de frutos em completo estado de maturação, tem-se registrado valores de pH entre 2,9 e 3,4, com uma acidez titulável total que varia entre 1,9% a 2,5%. O conteúdo de sólidos solúveis varia de 12,6 a 14,4 °Brix (SOUZA, 1996) e 10,8 °Brix (NAZARÉ, 1997). Estudos realizados por Nazaré (1997) mostraram que o cupuaçu apresentava elementos nutritivos em níveis regulares e excelentes características sensoriais. Segundos esses autores, a polpa constitui-se como boa matéria-prima para a industrialização, devido seus elevados teores de vitamina C, pectina, acidez e açúcares redutores, além de possuir propriedades nutritivas em ferro, cálcio, fósforo, alta acidez natural (2,35 g ácido cítrico) (CHAAR, 1980; VELHO, 1990).

Outros autores que também realizaram análises físico-químicas na polpa de cupuaçu encontraram valores bem variados. Santos *et al.* (2004) avaliaram qualitativamente polpas congeladas de diversas frutas produzidas pela Sufruts, do Maranhão. A polpa de cupuaçu, não diluída e não adoçada, foi analisada apresentando os seguintes resultados: pH de 3,05; sólidos solúveis de 10,76 °Brix e vitamina C (mg/100g) de 34,36. Costa *et al.* (2003) em sua análise físico-química da polpa *in natura* do cupuaçu encontrou pH de 3,34, acidez de 2,27, sólidos solúveis de 12,50 °Brix e Aw de 0,988. Todos esses valores estão em concordância com a legislação quanto aos Padrões de Identidade e Qualidade (BRASIL, 2000). Santos (2007) incluiu em seu estudo os resultados do SEAGRE-BA (Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária, 2006) para alguns nutrientes encontrados na polpa do cupuaçu, calorias (cal) de 72,00, proteínas (g) de 1,76, cálcio (mg) de 23,00, fósforo (mg) de 26,00, ferro (mg) de 2,60, vitamina a (mg) de 30,00, vitamina c (mg) de 33,00, vitamina b1 (mg) 0,04.

Rogez *et al.* (2004) compararam, em outra pesquisa, a composição química de três frutas típicas amazônicas (araçá-boi, bacuri e cupuaçu). Os resultados satisfatórios sendo as três frutas, consideradas como boas fontes de sais minerais. O cupuaçu, particularmente, apresentou boas quantidades de potássio, importante no controle do balanço de sais nos tecidos humanos, e fósforo. Os resultados das análises para o cupuaçu estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Conteúdo de sais minerais em polpa de cupuaçu (mg/100g base úmida)

Sais minerais	Polpa de cupuaçu
Na	2,56 (+/- 0,20)
K	34,27 (+/- 4,27)
Ca	5,57 (+/- 0,85)
Mg	13,07 (+/- 1,94)
P	15,73 (+/- 0,48)
Fe	0,432 (+/- 0,042)
Zn	0,532 (+/- 0,024)
Cu	0,258 (+/- 0,059)
Mn	0,21 (+/- 0,048)

Fonte: Rogez *et al.*, 2004

2.2.3 Características nutricionais e funcionais da polpa de cupuaçu

Além de atender aos padrões exigidos pela legislação vigente, é interessante, para a indústria de alimentos, que estes possuam propriedades que melhorem a sua funcionalidade, assim como o aumento nos componentes bioativos, sendo muito deles antioxidantes, que são compostos que atuam inibindo e/ou diminuindo os efeitos desencadeados pelos radicais livres (SOARES *et al.*, 2005). Os antioxidantes são compostos que protegem as células contra os efeitos danosos dos radicais livres oxigenados e nitrogenados, formados nos processos oxidativos. Os radicais livres em excesso geram um desbalanço, dando início ao estresse oxidativo, processo metabólico responsável pelo desencadeamento de diversos tipos de doenças crônico-degenerativas. Os antioxidantes podem ser obtidos por meio da ingestão de alimentos, destacando-se as vitaminas E e C, os carotenóides, os compostos fenólicos, entre outros (ALI *et al.*, 2008).

Segundo Pantoja *et al.* (2010), o cupuaçu apresenta baixas concentrações de açúcares e lipídios e, conseqüentemente, energia, em média 72kcal/100g. Porém, apresenta valores considerados de minerais como cálcio, fósforo e ferro bem como também de vitamina C. Além destes, apresenta teor de compostos fenólicos apreciáveis, o que é interessante pelos efeitos benéficos na captura de radicais livres causadores do estresse oxidativo.

O cupuaçu é uma fruta ácida, de sabor exótico e agradável, rico em compostos voláteis e sais minerais. Além disso, o cupuaçu apresenta alto teor de pectina, comparável ao da maçã, fibra dietética solúvel que, segundo alguns trabalhos, tem demonstrado redução dos

níveis séricos de colesterol e triglicerídeos em ratos e humanos (FIETZ; SALGADO, 1999; ARJMANDI *et al.*, 1992).

O cupuaçu é rico em pectina, uma fibra solúvel que regula a taxa de glicose no sangue, melhora o funcionamento do intestino, ajuda no controle do colesterol, além de auxiliar na perda de peso, já que esta fibra promove uma sensação de saciedade e contribui na redução da ingestão de alimentos. Também possui altas concentrações de potássio e compostos voláteis. (MARTINS, 2008)

2.3 Conservações de sucos de frutas

Os processos de conservação são baseados na eliminação total ou parcial dos agentes que alteram os produtos ou na modificação ou supressão de um ou mais fatores essenciais, de todo modo que o meio se torne não propício a qualquer manifestação vital. Isso ainda pode ser conseguido pela adição de substâncias em qualidade ou quantidade, que impeçam o desenvolvimento dos microrganismos (GAVA, 2008).

A maioria dos alimentos é conservada pela utilização de métodos mistos. Geralmente, dois ou mais processos são aplicados. Em sucos e polpas de frutas, em geral, são associados o tratamento térmico, o uso de conservantes e o congelamento (MAIA *et al.*, 2009).

Os melhores processos são aqueles que, garantindo uma satisfatória conservação, alteram menos as condições naturais dos produtos. Após os tratamentos, a conservação é assegurada pelo uso da embalagem apropriada (GAVA, 2008).

2.3.1 Conservação pelo uso do calor

O uso de calor para conservar alimentos tem por objetivo a redução da carga microbiana e a desnaturação de enzimas. Vários tipos de tratamento térmico podem ser aplicados dependendo da termossensibilidade do alimento e da sua suscetibilidade à deterioração, bem como da estabilidade requerida do produto final. Um tratamento térmico seguro deve ser selecionado com base no binômio tempo-temperatura requerido para inativar os microrganismos patogênicos e deterioradores mais termorresistentes em um dado alimento e da sua embalagem. Os processos que usam o calor são a pasteurização, a esterilização e o branqueamento (AZEREDO, 2004).

A pasteurização e a adição de acidulantes e conservantes químicos têm sido

empregadas para a conservação de suco de frutas, visando manter a qualidade microbiológica exigida pela legislação. A pasteurização, por utilizar calor como agente de redução da carga microbiana, pode alterar o aroma e o sabor dos sucos de fruta, bem como seu perfil nutricional, já que as substâncias responsáveis por essas características são termos sensíveis (BALISCHI, 2002).

A pasteurização tem como objetivo principal a destruição de microrganismos patogênicos associados ao alimento em questão e como objetivo secundário o aumento da vida de prateleira do alimento, reduzindo as taxas de alterações microbiológicas e enzimáticas. Os produtos pasteurizados podem conter, ainda, muitos organismos vivos capazes de crescer, o que limita sua vida de prateleira. Assim, a pasteurização é, muitas vezes, combinada com outros métodos de conservação e muitos produtos pasteurizados são estocados sob refrigeração. O calor destrói os microrganismos por coagulação das proteínas e inativação das enzimas necessárias à sua sobrevivência (PANTOJA *et al.*, 2010).

Os tipos de pasteurização empregados são a pasteurização rápida (HTST high temperature and short time), que usa alta temperatura e curto tempo 72°C por 15seg e a pasteurização lenta (LTLT – low temperature, long time), que usa baixa temperatura longo tempo 63°C por 30min.

Para alimentos, quando se diz esterilização refere-se, na verdade, à esterilização comercial, ou seja, não é atingida a temperatura que tornaria o alimento completamente estéril. Se isso ocorresse o alimento tratado, não se tornaria interessante para o consumo do ponto de vista nutricional e sensorial (CAMARGO, 2006).

Esterilização comercial é uma expressão que tem sido empregada na indústria de alimentos processados para dizer que o alimento teve sua população de microrganismos reduzida para um limite seguro, o que não implica numa destruição absoluta de todos os microrganismos, como o termo "esterilização" sugere. Nesta prática, define-se um microrganismo patogênico alvo, e o alimento é processado de forma que a probabilidade de sobrevivência desse microrganismo seja inferior a um dado valor que se admita como seguro. Em geral, o tratamento aplicado reduz em 12 vezes a população inicial, por exemplo, de 10^8 para 10^4 microrganismos por embalagem (LOPES, 2007).

Os alimentos comercialmente estéreis podem conter um pequeno número de esporos bacterianos termorresistentes, que não se multiplicam no alimento. A maior parte dos alimentos enlatados é comercialmente estéril, tendo uma vida útil de pelo menos dois anos. Mesmo após períodos mais longos de estocagem, sua deterioração, geralmente, ocorre devido a alterações não microbiológicas (LOPES, 2007).

Em relação aos métodos de conservação de sucos e polpas de frutas tropicais que fazem uso de calor, os processos de enchimento à quente e asséptico são os mais utilizados pelas indústrias processadoras de frutas. (ROZANE *et al.*, 2004).

Dependendo da acidez do produto ($\text{pH} < 4,6$), existem as opções de processos térmicos menos drásticos como enchimento à quente, prática ainda muito usada para alimentos nos quais os efeitos térmicos sobre a qualidade sensorial e nutricional são menos críticos. Porém, para produtos sensíveis ao calor e visando uma maior qualidade final, o desenvolvimento dos processos de alta temperatura e curto tempo (*High Temperature and Short Time* - HTSH and *Ultra High Temperature*- UHT), foi a base para o desenvolvimento dos sistemas assépticos (ENGARRAFADOR MODERNO, 2006).

No enchimento a quente (*hot fill*), o suco ou polpa é submetido a um tratamento térmico de pasteurização, por meio de trocadores de calor, a temperatura de 90°C , durante 60 segundos (COSTA *et al.*, 2003). Imediatamente após a saída do produto do trocador de calor o enchimento da embalagem deve ser feito ainda com o produto quente, sendo que essa temperatura de enchimento não deve ser inferior a 80°C . Porém, temperaturas inferiores poderão ser utilizadas quando o produto for adicionado de conservadores. O fechamento deve ser feito logo após o enchimento. Existem máquinas acopladas com injetores de vapor que soltam um jato de vapor sobre o espaço livre dos recipientes eliminando o ar e aumentando o vácuo produzido após o resfriamento. Também pode ser injetado nitrogênio líquido. É necessário proceder a inversão dos recipientes, logo após o fechamento durante uns 3 minutos, para a esterilização das tampas. Em seguida, o produto deve ser resfriado de forma rápida até que o produto atinja uma temperatura máxima de 37°C . A água de resfriamento deve ser clorada, evitando recontaminação durante o resfriamento. O produto assim obtido não requer condições especiais de armazenamento, podendo ser armazenado à temperatura ambiente (MAIA *et al.*, 2009).

O enchimento à quente é mais usado em alimentos ácidos, pois o tratamento térmico aliado ao baixo pH é bastante efetivo na redução do crescimento de microrganismos. Em alimentos onde o pH está abaixo de 4,6 as bactérias esporuladas, como as do gênero *Clostridium*, não tem como se desenvolver e produzir toxinas (SILVA, 2004).

O processamento asséptico é a utilização de temperatura elevada durante um curto período de tempo, e pode ser utilizado para proporcionar uma maior qualidade ao produto, com nível de segurança microbiológica igual, ou melhor, quando comparado com o sistema convencional (KUMAR *et al.*, 2008). Difere dos outros métodos porque o produto é rapidamente esterilizado e resfriado, antes de ser envasado em embalagens assépticas. O

produto esterilizado e resfriado sob pressão e flui continuamente do sistema de calor para as embalagens previamente esterilizadas. Com esse tipo de envase, não se tem contato com o ar atmosférico ou qualquer fonte de contaminação. Após o envase, o produto é rotulado e segue para o armazenamento (RAMOS; SOUZA; BENEVIDES, 2004).

O sistema asséptico objetiva principalmente melhorar a qualidade do produto, isso porque o mesmo garante um produto comercialmente estéril livre de microrganismos, o que permite a comercialização à temperatura ambiente e por um tempo relativamente longo (BETTA *et al.*, 2011).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O processamento dos néctares de cupuaçu foi conduzido no laboratório de processamento alimentos do curso de nutrição da Unidade de Ensino Superior do Sul do Maranhão (Unisulma), em Imperatriz-MA, Brasil.

As análises físico-químicas e sensoriais foram conduzidas nas dependências da Universidade Federal do Maranhão (CCSST \UFMA), em Imperatriz-MA.

3.1 Material

Foram utilizadas polpas de cupuaçu integrais, pasteurizadas e congeladas acondicionadas em embalagens de polietileno de 1Kg, provenientes da região de Feira de Santana (BA).

Os outros ingredientes utilizados na formulação do néctar foram: água mineral e sacarose comercial, ambos adquiridos no comércio varejista da cidade de Imperatriz – MA.

3.2 Processamentos dos néctares de cupuaçu

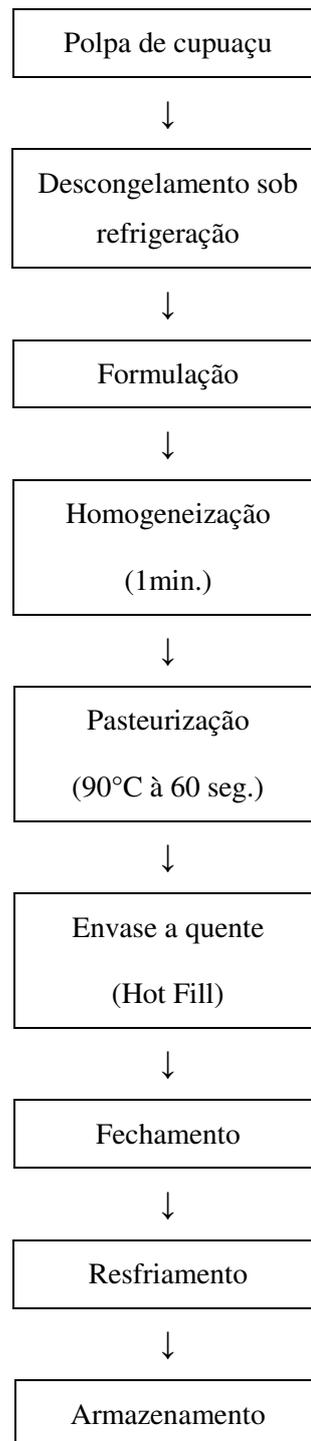
Foram elaboradas quatro formulações de néctares de cupuaçu variando suas concentrações de polpa. As quantidades de polpa foram baseadas na legislação vigente para néctar de frutas, que prescreve no Art. 3º da Instrução Normativa nº12, de 04 de Setembro de 2003 do MAPA, que para o néctar cuja quantidade mínima de polpa de uma determinada fruta não tenha regulamento técnico específico, deve conter no mínimo 30% (m/m) da respectiva polpa, ressalvado o caso em que a acidez ou o conteúdo de polpa seja muito elevado ou tenha um sabor muito forte, deve conter no mínimo 20% de polpa, que é o caso do cupuaçu. Então as concentrações escolhidas foram de 20%, 25%, 30% e 35%, e o teor de sólidos solúveis foi padronizado em 11ºBrix (TABELA 4), seguindo a Instrução Normativa Nº 12, de 4 de setembro de 2003, através de um balanço de massa com uso de sacarose comercial. A seleção e escolha do melhor néctar foi feita com aplicação de teste sensorial, através do uso de escala hedônica estruturada de nove pontos.

Tabela 4 – Formulações dos néctares e suas quantidades de polpa de e sólido solúveis.

Formulação	Quantidade de polpa (%)	Sólidos solúveis (°Brix)
F1	20	11
F1	25	11
F3	30	11
F4	35	11

Cada formulação (F1, F2, F3 e F4) foi produzida de acordo com o fluxograma de processamento (FIGURA 2). As polpas foram descongeladas sob refrigeração, pesadas e diluídas, de acordo com a sua formulação, em água e depois misturada com açúcar e então homogeneizadas em liquidificador doméstico por um minuto. Em seguida, os néctares foram submetidos á pasteurização (90°C por 60s) em tachos de alumínio e em fogões convencionais e o enchimento foi a quente (hot fill), feito manualmente com conchas, em garrafas de vidro de 500mL fechadas com tampas plásticas. Posteriormente, os néctares foram resfriados em água com gelo até temperatura ambiente. De cada formulação, foram retiradas amostras para realização das análises físico-químicas. Foram feitas 3 repetições de cada formulação de néctar.

Figura 2 – Fluxograma para obtenção do néctar de cupuaçu.



3.3 Análises físico-químicas dos néctares de cupuaçu

3.3.1 Acidez titulável (AT)

A acidez titulável foi determinada por diluição de 1 g de néctar em 50 mL de água destilada, titulando-se com solução de NaOH (0,1 M), usando indicador fenolftaleína para verificação do ponto de viragem de incolor para róseo claro permanente (IAL, 2008). Os resultados foram expressos em grama (g) de ácido cítrico / 100 g de néctar.

3.3.2 Sólidos Solúveis Totais(SST)

O teor de sólidos solúveis foi obtido através da leitura direta em um refratômetro de bancada NOVA modelo 2WA, com escala de 0 a 95% °Brix com termômetro acoplado, de acordo com metodologia recomendada por Brasil (2005). Resultados foram expressos em °Brix, sendo que sua correção foi feita manualmente com uso de tabela.

3.3.3 Vitamina C

O Teor de Vitamina C foi obtido por titulometria direta com DFI (2,6 dicloro-fenol-indofenol 0,2%) até obter coloração rósea clara permanente, utilizando de 1g de néctar em 50 mL de ácido oxálico 1%, de acordo com (IAL, 2008). Os resultados foram expressos em mg de ácido ascórbico por 100 g de néctar.

3.3.4 pH

O pH foi determinado diretamente no néctar, utilizando um Medidor de pH, microprocessador de bancada - pH-2000, com escala 0 a 14 pH e com eletrodo de vidro para medir pH em soluções aquosas e sensor de temperatura, calibrado com os tampões 4,0 e 7,0, conforme o Instituto Adolfo Lutz (2008).

3.4 Análise sensorial dos néctares de cupuaçu

As quatro formulações testadas tiveram suas características de sabor, cor, corpo, aroma, aparência e impressão global avaliadas utilizando-se escala hedônica estruturada de

nove pontos de acordo com Sidel e Stone (1993), onde 9 representa “gostei muitíssimo” e 1- “desgostei muitíssimo”. Além disso, foi avaliada a intenção de compra através de escala estruturada de cinco pontos, na qual 5 representa “certamente compraria” e 1- “certamente não compraria”. Na avaliação sensorial foram utilizados 60 provadores não treinados selecionados de forma aleatória. Cada provador recebeu quatro amostras de aproximadamente 30 mL do néctar, um copo com água e três fichas a serem preenchidas: Termo de Consentimento Livre Esclarecido (APÊNDICE A), Ficha de Recrutamento (APÊNDICE B) e uma ficha para avaliação sensorial (APÊNDICE C).

As amostras foram apresentadas aos provadores de forma individual, à temperatura de 9°C a $\pm 1^\circ\text{C}$, em copos descartáveis codificados com números de três dígitos escolhidos de forma aleatória. Os provadores posicionados em cabines individuais foram orientados a observar as características globais e ao preenchimento das fichas de respostas.

3.5 Análises estatística

Os resultados das análises físico-químicas foram obtidos através de médias e desvio padrão dos valores encontrados no laboratório e os dados foram tabulados no Excel 2010.

Para avaliação dos resultados da análise sensorial considerou-se um experimento em blocos casualizados, onde as concentrações do suco de cupuaçu foram os tratamentos (F1, F2, F3 e F4) e os provadores foram os blocos, sendo que as variáveis avaliadas foram: cor, aroma, sabor, corpo, aparência, impressão global e intenção de compra.

Para verificar a possibilidade de realizar Análise de Variância, realizaram-se testes de normalidade de Shapiro-Wilk e homogeneidade de variância de Bartlett, ambos a 5% de significância em todos os experimentos. Estas pressuposições foram rejeitadas em todos os casos, logo se utilizou o teste não paramétrico de Friedman (mais de duas amostras dependentes) a 5% de significância, onde não há suposições sobre a distribuição dos dados, como descrito em Gibbons e Chakraborti (2010). As variáveis significativamente diferentes entre as amostras seguiram para o teste de comparação múltipla de Friedman a 5% de significância. Todos os dados foram tabulados no Excel 2010 e os testes realizados no programa SAS (SAS, 2000).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análises físico-químicas dos néctares de cupuaçu

Os dados obtidos das análises físico-químicas estão apresentados na Tabela 5. Todas as análises foram feitas em triplicata e depois obtido a média e desvio padrão dos valores encontrados, logo após o preparo das amostras.

Tabela 5 – Valores médios das determinações físico-química das quatro formulações de néctar de cupuaçu

	pH	Sólidos solúveis totais (°Brix)	Acidez(g ácido cítrico/100g)	Vitamina C (mg /100g)
F1	3,25±0,04	11,78±0,07	0,44±0,03	12,00±0,23
F2	3,17±0,02	11,67±0,14	0,57±0,02	11,84±1,29
F3	3,19±0,01	11,80±0,29	0,69±0,02	10,83±1,36
F4	3,16±0,01	11,20±1,41	0,77±0,04	11,94±0,65

Valores dados em média de 3 repetições ± desvio padrão.

F1= 20% de polpa; F2= 25% de polpa; F3= 30% de polpa; F4= 35% de polpa.

No presente estudo, o pH das amostras variou entre 3,16 a 3,25, e foram superiores aos encontrados por Oliveira *et al.* (1984). Esses autores obtiveram valores de pH de 2,50 a 2,80 ao estudarem a estabilidade do néctar de cupuaçu. Já Costa *et al.* (2003), obtiveram valores inferiores (3,66 a 3,71) em néctares de cupuaçu. Esses resultados podem ser considerados aceitáveis, pois permaneceram com o pH abaixo de 4,5, ou seja, dentro da faixa ácida, contribuindo para a segurança alimentar dos produtos elaborados, bem como dentro dos limites estabelecidos pela legislação, que é de no máximo 4,6 (BRASIL, 2003).

Bueno *et al.* (2002), encontraram valores semelhantes para pH em suco de cupuaçu no estudo sobre a qualidade de polpas de frutas congeladas, onde o suco da polpa de cupuaçu sem a adição de açúcar, apresentou pH 3,30. Martins (2008) encontrou 3,17 a 3,38 em suas seis formulações de sucos com concentração de 50% de polpa de cupuaçu e adoçados com sacarose.

Os sólidos solúveis são constituídos por compostos solúveis em água, que representam substâncias, tais como açúcares, ácidos, vitamina C e algumas pectinas, usadas como índice dos açúcares totais em frutos, indicando o seu grau de maturidade (OLIVEIRA; 1999).

O teor de sólidos solúveis (°Brix), nos néctares, foi padronizado nas suas formulações em 11,00 °Brix, nas análises os resultados variaram de 11,20 a 11,80 °Brix, sendo este resultado considerado satisfatório. Esse aumento pode ter sido ocasionado pela etapa de pasteurização, pois como o néctar nessa etapa é submetido a altas temperaturas seus sólidos podem ter sofrido uma leve concentração. Sancho (2007) observou diferença significativa no suco de caju com alto teor de polpa entre a etapa de formulação (10,67 °Brix) e após a etapa de pasteurização (11,10 °Brix).

Em geral as frutas que possuem elevada acidez têm baixa aceitação para o consumo *in natura*. Por outro lado, a alta acidez é uma característica apropriada para a agroindústria de polpa, pois dispensa o uso de ácidos orgânicos, método de conservação comumente utilizado para evitar o desenvolvimento de microrganismos (MATOS, 2008).

As médias de acidez titulável (AT) variaram de 0,44 a 0,77% e são superiores aos 0,37 encontrados por Santos (2007) no suco de cupuaçu pronto pra beber e inferiores aos 1,37 do suco de cupuaçu integral. Já Martins (2008) encontrou valores que variam de 0,20 a 0,51 em suas formulações de sucos de cupuaçu e Oliveira (1984) em seus néctares de cupuaçu formulados com concentração 25% de polpa encontrou valores de 0,29 a 0,42.

Os valores encontrados nos néctares de cupuaçu estão abaixo desse mínimo, porém deve ser levado em consideração que o néctar é diluído em água e adicionado de sacarose podendo ser observado que, conforme aumenta a quantidade de polpa e diminui o de sacarose, os valores da AT aumentam nos néctares, caso semelhante foi observado por Moreira (2009), que em suas formulações de polpa desidratada e com adição de sacarose observou que, as concentrações de sacarose tiveram efeito sobre o teor de acidez, em que o maior teor de acidez (1,8-2,1) foi identificado na polpa desidratada com concentração de 0% de açúcar e o menor teor de acidez (0,72-0,83) foi da polpa com 30% de sacarose.

Para a análise de vitamina C as médias dos néctares formulados ficaram entre 10,83 e 12,00, valores estes bastante expressivos quando comparados com dados da literatura para néctares e sucos de cupuaçu. Santos (2007) e Martins (2008) encontraram respectivamente 4,95 e 1,85-2,63mg/100g de AA, em sucos de cupuaçu e Oliveira (1984) reportou valores de 2,40 a 2,80 mg/100g de AA em néctares de cupuaçu formulados, valores bem abaixo do encontrado no presente estudo o que é bastante apreciado pois mostra que o néctar mesmo após suas etapas de produção obteve valores de vitamina C altos. Dados da literatura confirmam que o cupuaçu é uma fonte de vitamina C. Os teores de AA na polpa de cupuaçu encontrados por alguns autores são de 25,80mg/100g de AA (BUENO, 2002), 12,60mg/100g de AA (SCHWAN, 2000) e 5,05-15,26 mg/100g de AA (SANTOS, 2007).

4.2 Análise sensorial

4.2.1 Caracterização dos provadores

A Tabela 6 representa os valores da caracterização dos provadores envolvidos na análise sensorial dos néctares de cupuaçu em porcentagem.

Na análise sensorial a maioria dos provadores dos néctares eram do sexo feminino (85%) e 15% do sexo masculino, com idade entre menor que 18 anos até mais de 50 anos, sendo que 80% estão na categoria de 18 a 25 anos como mostra a Tabela 6. Este resultado talvez se justifique devido à análise ter sido realizada na Universidade Federal do Maranhão, onde a maior parte dos avaliadores são estudantes da instituição, seguidos de funcionários e visitantes.

Tabela 6 – Características dos provadores envolvidos na análise sensorial

Perfil dos provadores		
Sexo (%)	Masculino	15,00
	Feminino	85,00
Faixa Etária (%)	Menor que 18 anos	7,00
	18 a 25 anos	80,00
	26 a 35 anos	8,00
	36 a 50 anos	5,00
	Maior 50 anos	-
Frequência do consumo de néctares de frutas (%)	Diariamente	11,00
	2 a 3 vezes/ semana	55,00
	1 vez/semana	27,00
	Quinzenalmente	5,00
	Mensalmente	2,00
	Semestralmente	-
	Nunca	-
Quanto gosta ou desgosta de néctar de frutas (%)	Gosto muito	14,00
	Gosto moderadamente	48,00
	Gosto ligeiramente	14,00
	Nem gosto nem desgosto	22,00
	Desgosto ligeiramente	2,00
	Desgosto moderadamente	-
	Desgosto muito	-

A Tabela 6 mostra que, a frequência do consumo de néctares de frutas foi alta, pois mais de 65% dos provadores indicaram consumir “diariamente” ou de “2 a 3 vezes por

semana”, isso se deve pela busca da praticidade e da alimentação mais saudável, pois é uma alternativa para substituir o consumo de refrigerantes.

Para o questionamento do quanto gosta ou desgosta de néctares de frutas, por volta de 48% dos provadores optaram pelo termo “gosto moderadamente” na escala fornecida e mais de 75% das respostas ficaram na zona de aceitação da escala (entre os itens “gosto ligeiramente” e “gosto muito”) (TABELA 6), demonstrando assim que este tipo de produto é bastante apreciado.

4.2.2 Teste de aceitação dos néctares de cupuaçu

De acordo com a análise estatística houve diferença significativa entre as formulações analisadas apenas para a aceitação dos atributos aroma e o sabor (TABELA 7). Em relação ao aroma e sabor, a formulação 3 teve aceitação significativamente maior. Para o aroma a formulação 3 apresentou um valor maior que a amostra 2 e não diferiu das amostras 1 e 4, sendo que estas não diferiram entre si e nem em relação a amostra 2. Já quanto ao atributo sabor, verificou-se que a amostra 3 apresentou um valor maior que a amostra 4 e não diferiu das amostras 1 e 2, sendo que estas não diferiram entre si e nem em relação a amostra 4. Os demais atributos não diferiram entre si, podendo assim entre as quatro formulações analisadas ser escolhida aquela que apresenta a menor quantidade de polpa de cupuaçu que nesse caso seria a formulação F1, pois não diferiu significativamente da F3, nos atributos aroma e sabor, que foi formulação com as melhores médias nos atributos.

Tabela 7 – Valores médios \pm desvios padrão de aceitação para os atributos sensoriais e a intenção de compra de quatro formulações de néctar de cupuaçu

Amostra	Cor	Aroma	Sabor	Corpo	Aparência	Impressão global	Intenção de compra
F1	6,58 \pm 1,66a	6,67 \pm 1,51ab	6,52 \pm 1,71ab	6,34 \pm 1,49a	6,71 \pm 1,41a	6,72 \pm 1,35a	3,53 \pm 1,13a
F2	6,93 \pm 1,40a	6,37 \pm 1,74b	6,43 \pm 1,77ab	6,63 \pm 1,40a	6,93 \pm 1,30a	6,94 \pm 1,39a	3,58 \pm 1,09a
F3	7,20 \pm 1,31a	7,33 \pm 1,32a	6,65 \pm 1,84a	6,80 \pm 1,36a	6,92 \pm 1,21a	6,96 \pm 1,39a	3,56 \pm 1,34a
F4	7,15 \pm 1,15a	7,02 \pm 1,15ab	5,88 \pm 2,10b	6,69 \pm 1,48a	6,88 \pm 1,49a	6,62 \pm 1,68a	3,15 \pm 1,27a

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferiram estatisticamente ($p < 0,05$) pelo teste de comparação múltipla de Friedman.

F1= 20% de polpa; F2= 25% de polpa; F3= 30% de polpa; F4= 35% de polpa.

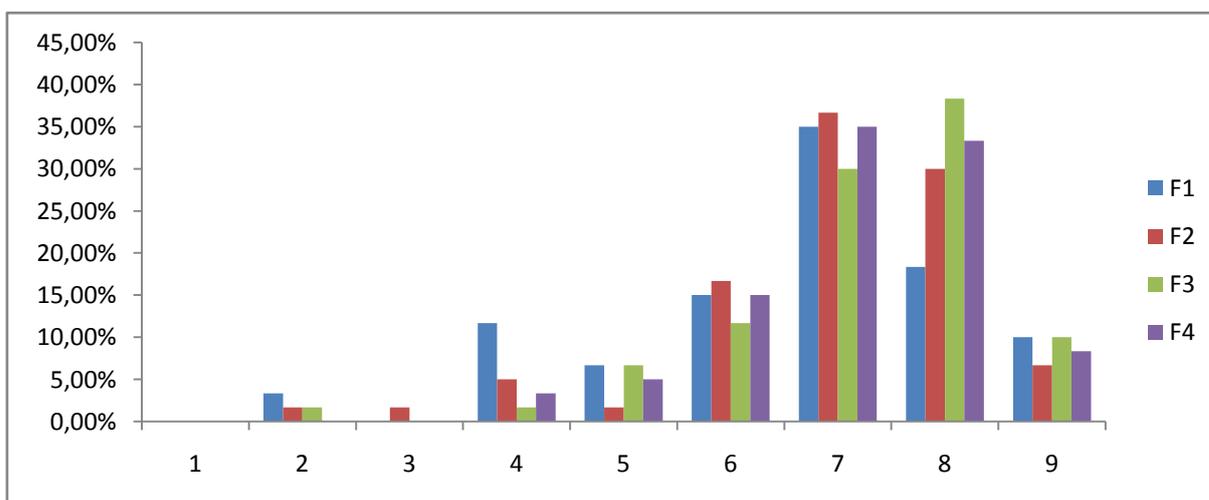
Não foram localizados nas literaturas pesquisadas, estudos de aceitação sensorial de amostras comerciais ou formuladas de néctar e/ou suco de cupuaçu suficiente para comparação de todos os resultados sensoriais obtidos no presente trabalho. Pois a maioria das pesquisas desenvolvidas com néctar ou suco de frutas, principalmente com o de cupuaçu, abordam os aspectos microbiológicos e físico-químicos, e falam pouco da avaliação sensorial, dificultando assim as colocações de dados de outros autores nessa etapa desse trabalho.

4.2.2.1 Cor

Os valores encontrados para o atributo cor dos néctares de cupuaçu não apresentaram diferença significativa entre as formulações ($p > 0,05$). Os resultados das médias (6,58 a 7,15) estão representados na Tabela 6.

As notas atribuídas aos néctares para esse atributo ficaram na zona de aceitação que situa-se de acordo com a escala hedônica entre “6-Gostei ligeiramente” e “9-gostei muito”, sendo que as formulações F2, F3, F4 tiveram mais de 90% das notas nessa zona e a formulação F1 mais de 78%. A F1 para esse atributo foi a menos aceita, podendo esse resultado ser devido a sua quantidade de polpa ser a menor entre todas as formulações. Esse resultado indica que o produto teve um resultado satisfatório para o atributo cor como mostra a Figura 3. Os néctares de cupuaçu formulados apresentaram uma cor amarelada devido a cor de sua polpa e do próprio processamento.

Figura 3 – Frequência dos valores hedônicos para o atributo cor (%), das quatro formulações de néctar de cupuaçu



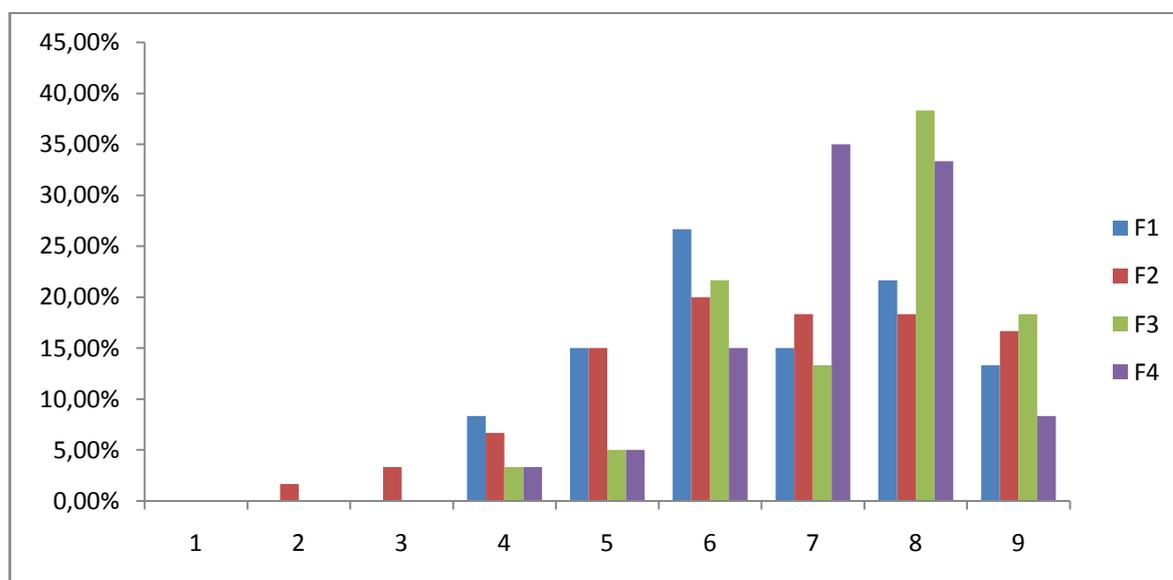
1-Desgostei muitíssimo; 2- Desgostei muito; 3- Desgostei moderadamente; 4- Desgostei ligeiramente; 5- Nem gostei nem desgostei; 6- Gostei ligeiramente; 7- Gostei moderadamente; 8- Gostei muito; 9- Gostei Muitíssimo. F1= 20% de polpa; F2= 25% de polpa; F3= 30% de polpa; F4= 35% de polpa.

4.2.2.2 Aroma

As médias das notas atribuídas pelos provadores para os néctares variaram 6,37 a 7,33, estando dentro da zona de aceitação da escala hedônica, ou seja, entre “gostei ligeiramente” e “gostei muito”, sendo que nas formulações F1 e F2 mais de 73% dos provadores deram notas dentro dessa zona e nas formulações F3 e F4 mais de 91%. Essa diferença nos resultados pode ser devido a quantidade de polpa nas formulações, pois formulações com maior quantidade de polpa foram as mais aceitas. Esse resultado foi considerado satisfatório, uma vez que o processamento dos néctares não descaracterizou o aroma do cupuaçu mesmo no que contém menor concentração da polpa.

O teste sensorial conduzido por Freire (2009), com sucos de cupuaçu composto por uma parte de polpa e duas partes de água, obteve nota média de 5,8 a 6,1 para o atributo aroma e Martins (2008) obteve notas médias que variaram de 5,95 a 6,70 em análise de aceitação das amostras de suco de cupuaçu adoçadas com sacarose. As médias dos dois autores ficaram entre a zona de indiferença (5- Nem gostei nem desgostei) e a zona de aceitação da escala hedônica, sendo as médias encontradas menores que as do presente estudo.

Figura 4 – Frequência dos valores hedônicos para o atributo aroma (%), das quatro formulações de néctar de cupuaçu



1-Desgostei muitíssimo; 2- Desgostei muito; 3- Desgostei moderadamente; 4- Desgostei ligeiramente; 5- Nem gostei nem desgostei; 6- Gostei ligeiramente; 7- Gostei moderadamente; 8- Gostei muito; 9- Gostei Muitíssimo. F1= 20% de polpa; F2= 25% de polpa; F3= 30% de polpa; F4= 35% de polpa.

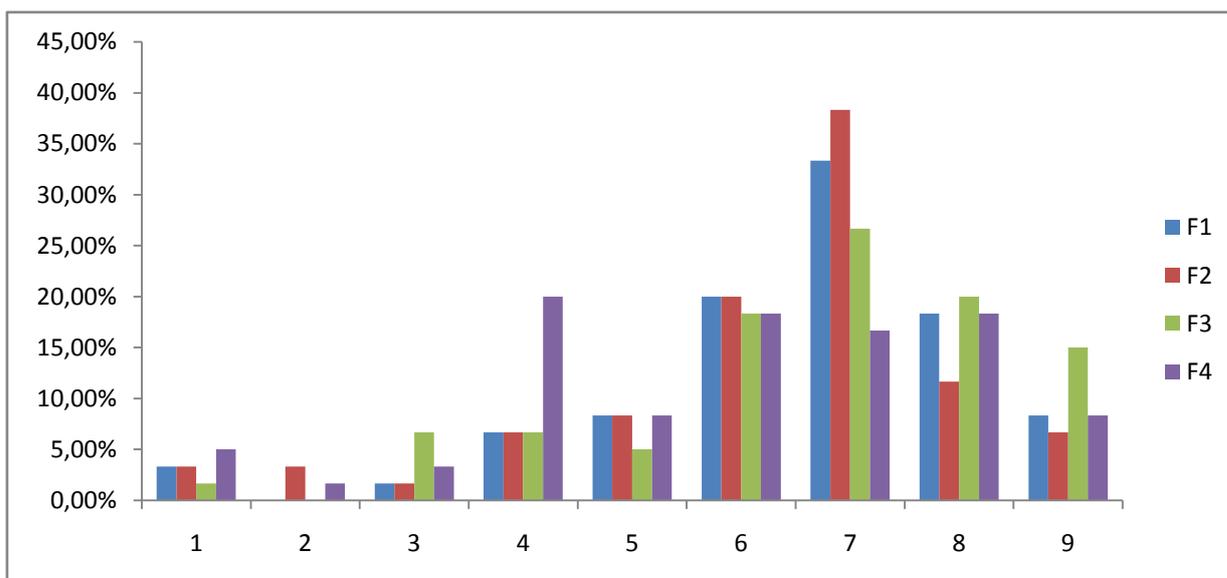
4.2.2.3 Sabor

O cupuaçu possui um sabor muito característico e forte podendo ser percebido com facilidade em produtos que o utilizam como matéria-prima mesmo em pequenas concentrações da fruta.

A maior parte das notas atribuídas ao atributo sabor dos néctares está dentro da zona de aceitação. Mais de 80% dos provadores das formulações F1 e F3, 76% dos provadores da F2 e 61% dos provadores da F4 atribuíram notas entre 6 e 9 (zona de aceitação) podendo esse resultado ser observado pela Figura 5, o que é considerado um resultado positivo, mostrando uma preferência ao sabor dos produtos com menor teor de polpa, o que é bastante relevante para a indústria de sucos.

Para o atributo sabor as médias das notas variam de 5,88 a 6,65 no presente estudo. Martins (2008) obteve notas médias de 5,49 a 6,40 para sucos de cupuaçu adoçados com sacarose valores semelhantes ao do presente estudo. Freire (2009) obteve notas médias de 5,4 a 5,8 para sucos de cupuaçu, sendo estes valores abaixo dos valores encontrados no presente estudo.

Figura 5 – Frequência dos valores hedônicos para o atributo sabor (%), das quatro formulações de néctar de cupuaçu

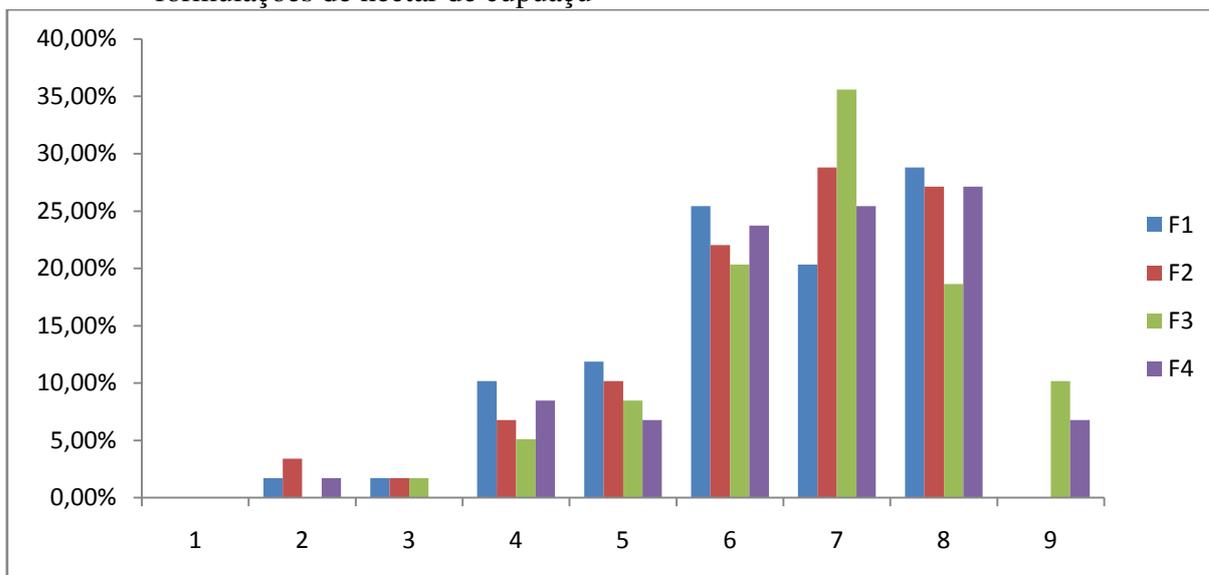


1-Desgostei muitíssimo; 2- Desgostei muito; 3- Desgostei moderadamente; 4- Desgostei ligeiramente; 5- Nem gostei nem desgostei; 6- Gostei ligeiramente; 7- Gostei moderadamente; 8- Gostei muito; 9- Gostei Muitíssimo.
F1= 20% de polpa; F2= 25% de polpa; F3= 30% de polpa; F4= 35% de polpa

4.2.2.4 Corpo

No atributo corpo, os valores médios ficaram entre 6,34 e 6,80 (“Gostei ligeiramente” a “Gostei moderadamente”) da escala hedônica e que também pode ser observado pela Figura 6 que mostra o gráfico do resultado do teste de aceitação para o atributo corpo. Observa-se que as maiorias das notas estão na zona de aceitação. Resultado plausível, pois o néctar pode conter em média de 20% a 30% de polpa de fruta, dependendo da fruta, isso faz com que seja menos viscoso que o suco integral da fruta.

Figura 6 – Frequência dos valores hedônicos para o atributo corpo (%), das quatro formulações de néctar de cupuaçu



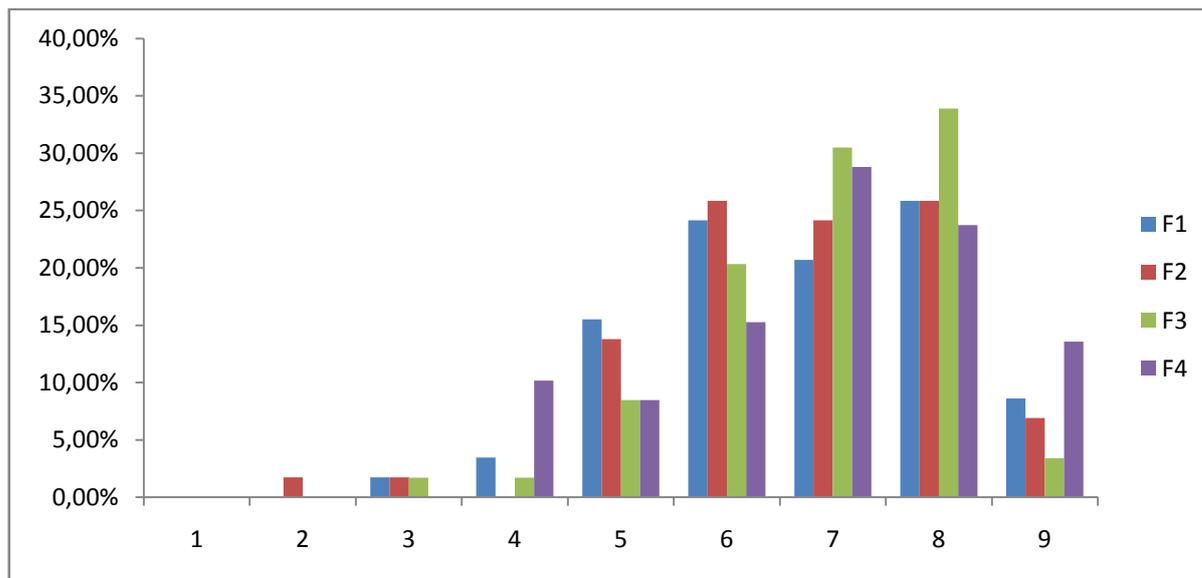
1-Desgostei muitíssimo; 2- Desgostei muito; 3- Desgostei moderadamente; 4- Desgostei ligeiramente; 5- Nem gostei nem desgostei; 6- Gostei ligeiramente; 7- Gostei moderadamente; 8- Gostei muito; 9- Gostei Muitíssimo. F1= 20% de polpa; F2= 25% de polpa; F3= 30% de polpa; F4= 35% de polpa.

4.2.2.5 Aparência

Este estudo não apresentou diferença significativa na aparência para os néctares formulados. As notas (mais de 80%) e suas médias (6,71 a 6,93) permaneceram na zona de aceitação, mostrando que os néctares foram bem aceitos em relação à aparência.

Freire (2009) obteve notas médias de 6,70 a 7,0 e Martins (2008) notas médias de 5,71 a 7,17 ambos em sucos de cupuaçu, valores esses semelhantes ao do presente estudo.

Figura 7 – Frequência dos valores hedônicos para o atributo aparência (%), das quatro formulações de néctar de cupuaçu



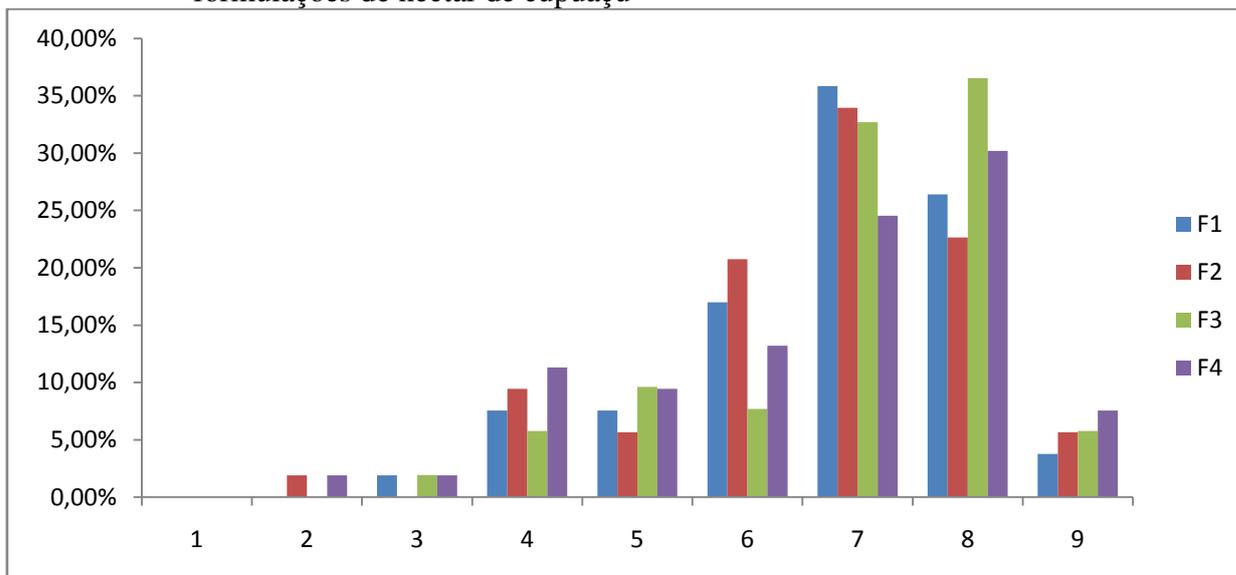
1-Desgostei muitíssimo; 2- Desgostei muito; 3- Desgostei moderadamente; 4- Desgostei ligeiramente; 5- Nem gostei nem desgostei; 6- Gostei ligeiramente; 7- Gostei moderadamente; 8- Gostei muito; 9- Gostei Muitíssimo. F1= 20% de polpa; F2= 25% de polpa; F3= 30% de polpa; F4= 35% de polpa.

4.2.2.6 Impressão global

No geral, as médias dos néctares mantiveram-se na faixa de aceitação da escala hedônica (6,62 a 6,96). Na avaliação de impressão global, assim como ocorreu para os outros atributos, as notas dos néctares formulados com polpa mantiveram-se na faixa de aceitação como mostra a Figura 8. Assim, pode-se afirmar que, em geral, o néctar de cupuaçu foi bem aceito, e é um segmento novo, para essa fruta, que como néctar pode chegar à mesa de mais consumidores.

Para impressão global Freire (2009) obteve notas médias de 5,7 a 6,1 e Martins (2008) obteve notas médias de 5,64 a 6,54 ambos para suco de cupuaçu, valores inferiores ao do presente estudo, o que mostra que os néctares (F1, F2, F3, F4) foram bastante apreciados pelos provadores.

Figura 8 – Frequência dos valores hedônicos para o atributo Impressão global (%), das quatro formulações de néctar de cupuaçu



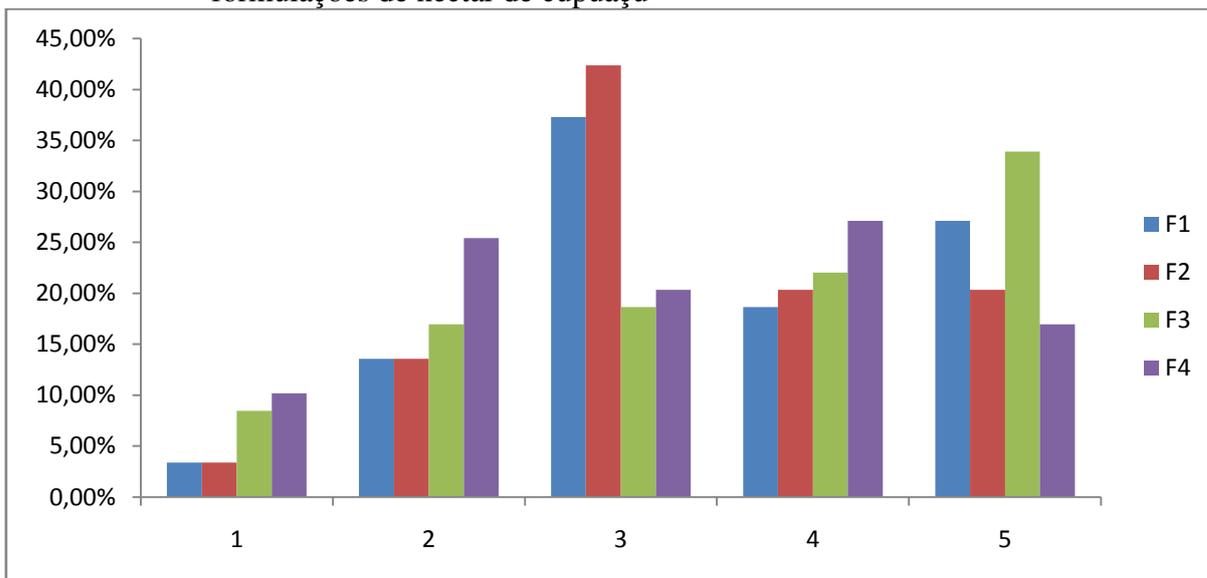
1-Desgostei muitíssimo; 2- Desgostei muito; 3- Desgostei moderadamente; 4- Desgostei ligeiramente; 5- Nem gostei nem desgostei; 6- Gostei ligeiramente; 7- Gostei moderadamente; 8- Gostei muito; 9- Gostei Muitíssimo. F1= 20% de polpa; F2= 25% de polpa; F3= 30% de polpa; F4= 35% de polpa.

4.2.2.7 Intenção de compra

Os provadores também foram questionados quanto à intenção de compra caso este produto estivesse disponível a venda no comércio. Mais de 45% dos provadores da formulação F1, mais de 40% da F2, mais de 55% da F3 e mais de 44% da F4 ficaram dentro da zona de aceitação (4- Provavelmente compraria a 5- Certamente compraria) e pouco mais de 16% da F1e F2, 25% da F3 e 35% da F4 ficaram na zona de rejeição, mostrando que as formulações com maior teor de polpa foram as mais rejeitadas o que é viável para a produção desse produto (FIGURA 9). Em uma escala de 1 a 5, este atributo obteve média que variou de 3,15 a 3,56, apresentando um produto com grande potencial para o mercado consumidor.

Martins (2008) em seu trabalho observou que a maioria dos provadores provavelmente compraria o suco de cupuaçu adoçado com sacarose e no presente estudo pode-se observar que a maioria dos compradores provavelmente compraria ou certamente compraria o néctar de cupuaçu.

Figura 9 – Frequência dos valores para intenção de compra (%), das quatro formulações de néctar de cupuaçu



1-Certamente não compraria; 2- Possivelmente não compraria; 3- Talvez comprasse, talvez não; 4- Provavelmente compraria; 5- Certamente compraria.

F1= 20% de polpa; F2= 25% de polpa; F3= 30% de polpa; F4= 35% de polpa.

5 CONCLUSÃO

Os resultados das análises físico-químicas foram considerados satisfatórios. A análise, de pH revelou que todas as amostras apresentaram valores menores que 4,5, caracterizando-as como ácidas e não teve alteração nesse parâmetro. A vitamina C encontrada foi alta para néctar de cupuaçu.

As análises sensoriais (cor, aparência, corpo, aroma e sabor) apresentaram-se aceitáveis.

Entre as quatro formulações analisadas a escolhida como melhor formulação para o néctar de cupuaçu foi a que contém a menor quantidade de polpa de cupuaçu (20%), que nesse caso é a formulação F1, pois não diferiu de nenhuma das outras formulações em todos os atributos, além de ser a mais viável economicamente.

REFERÊNCIAS

- ABIR- **Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e Bebidas não alcoólicas**. Disponível em: <http://abir.org.br/2010/12/29/consumo-de-sucos-de-2002-a-2009/> acessado em 10/01/2013.
- ABIR - **Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e Bebidas não alcoólicas**. BNA Brasil Relatório 2011 – ABIR. Consumo de todas as bebidas comerciais 2005-2010 Disponível em: <http://abir.org.br/tags/consumo-de-bebidas/>. Acessado dia 10/01/2013
- ALI, S. S.; KASOJU, N.; LUTHRA, A.; SINGH, A.; SHARANABASAVA, H.; SAHU, A.; BORA, U. Indian medicinal herbs as sources of antioxidants. **Food Research International**, Toronto, v. 41, p. 1-15, 2008.
- ANDRADE, P. F. de S. **Análise da Conjuntura Agropecuária Safra 2011/12**. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. Paraná, 2012.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2006/** Romar Rudolfo Beling *et al.* - Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2011.
- ARAUJO, L.M. **Produção de alimentos funcionais formulados com xilitol a partir de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*)**. Tese (Doutorado em Biotecnologia). Universidade Federal do Amazonas, Manaus - AM, 2007.
- ARJMANDI, B. H.; CRAIG, J.; NATHANI, S.; REEVES, R. D. Soluble dietary fiber and cholesterol influence in vivo hepatic and intestinal cholesterol biosynthesis in rats. **Journal of Nutrition**, v. 122, n. 7, p. 1559-1565, 1992.
- AZEREDO, H. M. C. de. **Fundamentos de estabilidade de alimentos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. 195 p.
- BADOLATO, G. G. **Tratamento térmico mínimo do suco de laranja natural: cinética da inativação da pectina esterase**. 2000.157 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Química, 2000.
- BALISCHI, L.; PEREIRA, N. C.; LIMA, O. C. M.; BARROS, S. T. D.; DAMASCENO, J. W.; MENDES, E. S. Influência do tratamento enzimático sobre as características reológicas e microscópicas da polpa de acerola. **Acta Scientiarum**, v. 24 (6), p.1649-1658, 2002.
- BASTOS, M. S. R.; GURGEL, T. E. P.; SOUSA, M. S. M. F.; LIMA, I. F. B.; SOUZA, A. C. R.; SILVA, J. B. Efeito da aplicação de enzimas pectinolíticas no rendimento da extração de polpa de cupuaçu. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n.1, p. 240-242, 2002.
- BERBERT, P. R. F. Determinação o teor de ácidos graxos e características físicas das gorduras das sementes do *Theobroma grandiflorum* L. e do *Theobroma bicolor* L. e comparação com a gordura do *Theobroma cacao* L. **Revista theobroma**, v. 11, n. 2, p. 91-98, 1981.

BRAGA, R. M. **Perfil do mercado varejista de polpa e suco de frutas na cidade de Boa Vista, Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2007. 29 p. (Documentos / Embrapa-RR, 12).

BRANCO, I. G. **Estudo do comportamento reológico de misturas ternárias com sucos de manga, laranja e cenoura**. 2001, 163p. Tese de Doutorado – FEA, Unicamp, Campinas.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº. 3.510, de 16 de junho de 2000. Altera dispositivos do Regulamento aprovado pelo Decreto nº. 2.314, de 4 de setembro de 1997, que **dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas**.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do abastecimento. Instrução Normativa nº 1, de 7 jan. 2000. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 6, 10 jan. 2000. Seção I, p. 54-58.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 12, de 4 de setembro de 2003. **Regulamento Técnico para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade Gerais para Suco Tropical e de outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília-DF, Ed. nº 174 de 09 de setembro de 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018 p.

BUENO, S. M., LOPES, M. R. V; GRACIANO, R. A. S; FERNANDES, E. C. B; GARCIA-CRUZ, C. H. Avaliação da qualidade de Polpas de Frutas Congeladas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 62, n. 2, p.121-126, 2002.

CLEMENT, C.R. 1942 and the loss of Amazonian crop genetic resources. In: The relation between domestication and human population decline. **Economic Botany**, v.53, n.2, p.188-202, 1999

CALVACANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. (4.Ed.). Belém: INPA, 1988,166p.

CALZAVARA, B. B. G.; MULLER, C. H.; KAHWAGE, O. N. N. **Fruticultura Tropical: o cupuaçuzeiro – cultivo, beneficiamento e utilização do fruto**. EMBRAPA-CPATU: Belém, 1984. 101p.

CAMARGO, A. C. de. **Conservação pelo calor**. USP-CENA/PCLQ . São Paulo-SP, 2006. Disponível no site: <http://www.cena.usp.br/irradiacao/CONSERVACAO_PELO_CALOR> Acessado em: 15/01/2013

CARVALHO, J. E. U. de.; Muller, C. H.; ALVES, R. M. Nazaré R. F R. de. **Cupuaçuzeiro**. Belém, (Embrapa Amazônia Oriental), 2004. Comunicado Técnico,115p.

CHAAR, J. M. **Composição do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum Schum*) e conservação de seu néctar por meios físicos e químicos**.1980. 78p. Tese de Mestrado - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1980.

CLEMENT, C.R.; VENTURIERI, G.A 1990. Bacuri and cupuassu. In: NAGY, S.; SHOW P.E.; WARDOWSKI, W. (eds.). **Fruits of tropical and subtropical origin: composition, properties, uses**. 1990 Florida Science Source, Lake Alfred, Florida p. 178-192. 1990

COHEN, K. O. **Estudo do processo de temperagem do chocolate ao leite e de produtos análogos elaborados com líquido e gordura de cupuaçu**, Campinas, 2003. Tese de doutorado (Doutor em Tecnologia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

COSTA, M. C.; MAIA, G. A.; SOUZA, M. S. M. F.; FIGUEIREDO, R. W.; NASSU, R. T.; MONTEIRO, J. C. S. Conservação de polpa de cupuaçu [*Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex Spreng.) Schum] por métodos combinados. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 213-215, 2003.

CUATRECASAS, J. Cacao and its allied. A taxonomic of the genus *Theobroma*. **Contributions U. S. of the Natural Herbarium**, v.35, n.6, p.379-614, 1964.

ENGARRAFADOR MODERNO. Sistemas Assépticos em Embalagens Plásticas. São Paulo: Aden, Parte II, Ano XVII, n. 145, mai. 2006.p. 42-48.

FERNANDES, A. G. **Alterações das características químicas e físico-químicas do suco de goiaba (*Psidium guajava* L.) durante o processamento** [manuscrito] 84 f. enc. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

FERREIRA, G. M.; GUIMARÃES, M. J. O. C.; MAIA, M. C. A. Efeito da temperatura e taxa de cisalhamento nas propriedades de escoamento da polpa de cupuaçu (*T. grandiflorum* Schum) integral. **Rev. Bras. de Fruticultura**, v. 30, p.385-389, 2008.

FERRERO, A. H. Final da Década, cautela. **Revista Frutas e Derivados**. São Paulo-SP, ano 4, edição 12, 2009. p. 18-23

FIETZ, V. R.; SALGADO, M. S. Efeito da pectina e da celulose nos níveis séricos de colesterol e triglicerídeos em ratos hiperlipidêmicos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 19, n. 3, p. 318-321, 1999.

GAVA Altanir Jaime, **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Nobel, 2008

GIBBONS, J. D.; CHAKRABORTI, S. **Non parametric Statistical Inference**, 5th Edition, CRC Press, Florida, 2010.

GONDIM, Tarcisio Marcos de Souza. **Aspectos da produção do cupuaçu**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001.

HERNÁNDEZ, M. S.; GARCÍA, J. A. B. **Manejo poscosecha e transformación de frutales nativos promisorio em la Amazônia colombiana. Arazá, Copoazú, Maraco, Cocana**. SINCHI – Santa fé de Bogotá: Instituto amazônico de investigaciones científicas, 2000. 63 p.

IAL- Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 6. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.1020p.

IBRAF- **Instituto Brasileiro de Frutas**. Disponível no site :< <http://www.ibraf.org.br>>. Acessado em 10/01/2013.

ITQB CONSERVANTES. **Conservantes**. Disponível no site:
<<http://www.cienciaviva.pt/docs/itqbconservantes.pdf>>. Acessado em: 25/02/2013.

JORGE L. H. de A. **Cultivo e Beneficiamento do cupuaçu**. DOSSIÊ TÉCNICO-SENAI/AM Escola -SENAI “Antônio Simões”, 2011.

KUMAR, P., CORONEL, P., TRUONG, V. D., SIMUNOVIC, J., SWARTZEL, K. R., SANDEEP, K. R., CARTWRIGHT, G. Overcoming issues associated with the scale-up of a continuous flow microwave system for aseptic processing of vegetable purees. **Food Research International**. v. 41 p.454–461, 2008.

LOPES, A. S.; PEZOA-GARCÍA, N. H.; AMAYA-FARFÁN, J. **Qualidade nutricional das proteínas de cupuaçu e de cacau**. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, 2008, vol.28, no.2, p.263-268. ISSN 0101-2061.

LOPES, A. S.; PEZOA-GARCÍA, N. H.; VASCONCELOS, M. A. M. Avaliação das condições de torração após a fermentação de amêndoas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum) e cacau (*Theobroma cacao* L.). **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 6, n. 2, p. 309-316, 2003.

LOPES, R. L. T. Conservação de alimentos . Dossiê Técnico. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, 2007. Disponível em: <<http://sbtr.ibict.br>>. Acessado em: 10/01/2013.

MAIA, G. A.; SOUZA, P. H. M.; LIMA, A. S. **Processamento de Sucos de Frutas Tropicais**. Fortaleza: Edições UFC, 2007. 320p.

MAIA, G. A.; SOUZA, P. H. M.; LIMA, A. S.; CARVALHO, J. M.; FIGUEIREDO, R.W. **Processamento de Frutas Tropicais**. Fortaleza: Edições UFC, 2009. 277p.

MAIA, G. A.; OLIVEIRA, G. S. F.; GUIMARÃES, A. C. L. Processamento Industrial. In: MAIA, G. A.; OLIVEIRA, G. S. F.; GUIMARÃES, A. C. L. **Curso de Tecnologia em Processamento de Sucos e Polpas Tropicais** – Curso de especialização por tutoria à distância. Brasília-DF: ABEAS/UFC. 1998. Módulo 8.

MAIA, G. A.; ALBUQUERQUE, C. A. **Curso de Processamento de Sucos e Polpas de Frutas Tropicais**. ASTN. 2000.

MATOS, C. B.; SOUZA, C. N.; FARIA, J. C.; OLIVEIRA, S. J. R. de.; SANTOS, L. P. de.; SACRAMENTO, C. K. do. Caracterização física, química e físico-química de cupuaçus (*Teobroma grandiflorum*(Willd. Ex. Spreng.) Schum.) com diferentes formatos. **Revista Ciência Agrária**. Belém, PA, n. 50, p. 35-45, 2008.

MATOS, C. B **Caracterização física, química, físico-química de cupuaçus (*Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex. Spreng.) Schum.) com diferentes formatos**. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus.2007.

MARTINS, V. B. **Perfil sensorial de suco tropical de cupuaçu**. (*Theobroma grandiflorum* Schum) com valor calórico reduzido. Campinas, 2008. 141 p.

MATTA, V. M. **Estudo da utilização dos processos de separação por membrana para obtenção de suco de acerola clarificado e concentrado**. 1999. 177p. Tese (Doutorado em Tecnologia) - Faculdade de Eng. de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 1999.

MCLELLAN, M. R.; PADILLA-ZAKOUR, O. I. **Juice Processing**. In: **Diane M. Barrett, Laszlo Somogyi, Hosahalli Ramaswamy (eds)**. Processing Fruits: science and technology. 2. ed., USA: CRC Press, 2005.

MORAES, I. V. M. de Produção **de Polpa de Fruta Congelada e Suco de Frutas**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível no site: <www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MTE3>. Acessado em: 20/11/2012.

MOREIRA, J. S. A., **Desidratação de polpa de cupuaçu (*theobronagrandiflorum*) em estufa com circulação de ar forçado**. 2009. 84f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal) – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre 2009.

NAZARÉ, R. F. R. de, Processos agroindustriais para o desenvolvimento de produtos de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*). In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTADO- REINO E CUPUAÇU, Belém. *Anais...* Belém: Embrapa - Amazônia Oriental/ JICA, 1997. p. 185-192. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 89).

OLIVEIRA, M. L. S. **Contribuição ao aproveitamento industrial do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum.)**. 1981. 158p. Tese (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Eng. de Alimentos. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE, 1981.

OLIVEIRA, M. L. de.; HOLANDA, L. F. F. de.; MAIA, G. A. Estudo da estabilidade do néctar de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum). **Ciê. Agron.** Fortaleza, v.15, p.75-77, 1984.

PALTRINIERI, G., FIGUEROLA, F. **Procesamiento a pequena escala de frutas y hortalizas amazonicas nativas y introducidas**. Secretaria Pro-Tempore - Tratado de Cooperacion Amazonica. 1997, 2147 p.

PANTOJA, L.; MATTA, V. M. da; CARVALHO, S. M. da S. ; YUYAMA, L. K. O. ; FURTADO, A. A. L.; COHEN, K. de O. **Bebidas não alcoólicas, ciência e tecnologia: Polpas e sucos de frutas da Amazônia**. VENTURINI FILHO, W. G. (coordenador)- São Paulo: editora Blucher, 2010, volume 2.

RAMOS, A. M.; SOUSA, P. H. M.; BENEVIDES, S. A. Tecnologia da industrialização da manga. In: ZAMBOLIM, L. (Org.). **Manga: produção integrada, industrialização e comercialização**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004, p. 571-604.

ROGEZ, H.; BUXANT, R.; MIGNOLET, E.; SOUZA, J. N. S.; SILVA, E. M.; LARONDELLE, Y. Chemical composition of the pulp of three typical Amazonian fruits: araçá-boi (*Eugenia stipitata*), bacuri (*Plantonia insignis*) and cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*). *European Food Research and Technology*, v. 218, p. 380-384, 2004.

ROSENTHAL, A.; MATTA, V. M.; CABRAL, L. M. C.; FURTADO, A. A. L. Processo de produção. In: **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: polpa e suco de frutas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa Hortaliças: SEBRAE, 2003. 123 p. (Série Agronegócios).

ROZANE, D. E.; DAREZZO, R. J.; AGUIAR, R. L.; AGUILERA, G. H. A.; ZAMBOLIM, L. **Manga Produção Integrada, Industrialização e Comercialização**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa – UFV, 2004. 604p.

RUTLEDGE, P. Production of Nonfermented Fruit Products. In: ARTHEY, D.; ASHURST, P. R. **Fruit Processing: nutrition, products and Quality Management**. 2. ed., Garthersburg-Maryland: AN PUBLICATION, 2001, p. 85-109.

SANTOS, F. A. dos; SALLES, J. R. de J.; CHAGAS FILHO, E.; RABELO, R. N. **Análise qualitativa de polpas congeladas de frutas, produzidas pela SUFRUTS, MA**. São Luís, 18(119):18-22, abr. 2004.pt

SANTOS, G. M. **Contribuição da vitamina C, carotenóides e compostos fenólicos no potencial antioxidante de produtos comerciais de açaí e cupuaçu**. 2007. 99 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

SAS -STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **SAS software: user's guide**. Version 8.2.Cary: 2000. 291p.

SCHWAN, R. F.; SOUZA, S. M. M.; MENDONÇA, M. A. S. FREIRE, E. S.; Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng: Schum). In: MOURA et. al, 2000.

SEBRAE/ES, **Unidade produtora de polpa de frutas**. Série perfil de projetos. Vitória, 1999. Disponível no site:<<http://www.biblioteca.sebrae.com.br> >. Acessado em: 15/01/2013.

SALGADO, J.M. **Alimentos inteligentes**. São Paulo: Editora Ediouro, 2005. 223p.

Setec/MEC, **Cupuaçu**. Brasília 2007, disponível no site: <http://pt.scribd.com/doc/91261825/publica-setec-cupuacu> . Acessado em: 20/11/2012.

SHILS M. E., OLSON J. A., MOSHE A. S., ROSS C. Processamento de alimentos: Balanço nutricional de segurança e qualidade. In.: _____ **Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença**. São Paulo: Editora Manole, 2002, p.1949-1950.

SIDEL, J.L., STONE, H. The role of sensory evaluation in the food industry. **Food Quality and Preference**, v.4, p.65-73.1993.

SILVA, S. S. **Avaliação de processo de industrialização de caldo de cana de açúcar (*Sacharum ssp*) por enchimento a quente e sistema asséptico**. Campinas, SP. p.26. Dissertação de Mestrado, Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 2004.

SOARES, D.G.; ANDREAZZA, A.C.; SALVADOR, M. Avaliação de compostos com atividade antioxidante em células da levedura *Saccharomyces cerevisiae*. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, Araraquara v.41, n.1,p.95-100, 2005.

SOUZA, A. das G.C. de. **et al.** **A cultura do cupuaçu** (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.). Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 39p.(Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 2).

SOUZA, J. M. L. de *et. al.* **Geléia de cupuaçu**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007.SOARES, A. C.; SILVA, N. M. **Processamento de néctares de frutas (relatório)**. Universidade federal do Tocantins. Palmas- TO, 2012.

TEIXEIRA, R. M. **Uma abordagem do cenário geral de sucos industrializados no contexto da alimentação saudável**. 48 f. Monografia – Curso de Especialização em Tecnologia de Alimentos Brasília – DF, fevereiro de 2007.

VELHO, C.C.; WHIPKEY, A.; JANICK, J. Cupuassu: a new beverage crop for Brazil. In: JANICK, J.; SIMON, J.E. **Advances in new crops**: proceedings of the First International Symposium New Crops: research, development, economics. Portland: Timber Press, 1990. p. 372-375.

YAHIA, E. M. The Contribution of Fruit and Vegetable Consumption to Human Health. In: ROSA, L.A.; ALVAREZ-PARRILLA, E.; GONZALEZ-AGUILARA; G.A. **Fruit and vegetable phytochemicals**: chemistry, nutritional value and stability. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2010. p. 3-51.

APÊNDICES**APÊNDICE A : Termo de Consentimento Livre Esclarecido para a análise sensorial****Termo de Consentimento Livre Esclarecido**

Projeto: Aceitação de Néctar de Cupuaçu

Responsável: Sendy Larisse Damasio Costa

Convidamos você a fazer parte de uma pesquisa para trabalho de conclusão de curso sobre a aceitação de Néctar de Cupuaçu. É um estudo que envolve vários participantes, sendo Curso de eng. de alimentos UFMA sob orientação da prof^a Virlane Kelly Lima e exige que você deguste (prove) produtos. Portanto, se você tiver algum problema com relação à ingestão de produtos com cupuaçu e açúcar, tais como: alergia ou qualquer outro problema de saúde **NÃO** poderá participar dos testes. A sua identidade será preservada. Caso concorde em participar, por favor, assine o seu nome abaixo, indicando que leu e compreendeu a natureza e o procedimento do estudo e que todas as dúvidas foram esclarecidas.

Data: ___/___/___

Assinatura: _____

Nome: _____

Endereço: _____

Assinatura do(s) pesquisador (es): _____

Assinatura da(s) testemunha(s): _____

APÊNDICE B: Ficha de recrutamento da análise sensorial

FICHA DE RECRUTAMENTO	
Nome: _____ Data: __/__/__ Sexo: () M () F	
Faixa etária: () menor que 18 anos; () 18 a 25 anos; () 26 a 35anos; () 36 a 50 anos; () mais de 50 anos	
<p>Estamos realizando um teste de aceitação com néctar de cupuaçu e gostaríamos de conhecer sua opinião. Caso você esteja interessado em participar, por favor, responda a ficha abaixo, devolvendo-a em seguida ao atendente.</p>	
<p>1-) Marque com um X na escala abaixo o quanto você gosta ou desgosta de néctar de frutas</p> <p>() Gosto muito</p> <p>() Gosto moderadamente</p> <p>() Gosto ligeiramente</p> <p>() Nem gosto nem desgosto</p> <p>() Desgosto ligeiramente</p> <p>() Desgosto moderadamente</p> <p>() Desgosto muito</p>	<p>2-) Marque a opção que indica seu consumo médio de néctar de frutas:</p> <p>() Diariamente</p> <p>() 2 a 3 vezes/ semana</p> <p>() 1 vez/semana</p> <p>() Quinzenalmente</p> <p>() Mensalmente</p> <p>() Semestralmente</p> <p>() Nunca</p>

APÊNDICE C: Ficha de avaliação sensorial de néctar de cupuaçu

Ficha de avaliação sensorial de néctar de cupuaçu

Nome: _____ Data: ____/____/____

1-) Você está recebendo 4 amostras de néctares de cupuaçu codificadas , prove cuidadosamente cada amostra da esquerda para a direita e avalie-as utilizando a escala hedônica abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou em relação aos seguintes atributos sensoriais: COR, AROMA, SABOR, CORPO (Diluição), APARÊNCIA E IMPRESSÃO GLOBAL. Utilize o Quadro de avaliação para deixar sua opinião:

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

AMOSTRA	COR	AROMA	SABOR	CORPO (Diluição)	APARÊNCIA	IMPRESSÃO GLOBAL

2-) Marque com X na escala abaixo o grau de certeza com que você COMPRARIA esta amostra, caso esta estivesse à venda:

Amostra	Amostra	Amostra	Amostra
(5) certamente compraria	(5) certamente compraria	(5) certamente compraria	(5) certamente compraria
(4) provavelmente compraria	(4) provavelmente compraria	(4) provavelmente compraria	(4) provavelmente compraria
(3) talvez comprasse, talvez não comprasse			
(2) provavelmente não compraria			
(1) certamente não compraria			