

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS SAÚDE E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

TAHAN NATHAN VIANA ALVARENGA

DESENVOLVIMENTO DE NÉCTAR MISTO DE ABACAXI E CHÁ VERDE

Imperatriz

2013

TAHAN NATHAN VIANA ALVARENGA

DESENVOLVIMENTO DE NÉCTAR MISTO DE ABACAXI E CHÁ VERDE

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

ORIENTADORA: Prof. Dra. Virgínia Kelly Gonçalves Abreu

COORIENTADORA: Prof. Dra. Ana Lúcia Fernandes Pereira

Imperatriz

2013

Marla de Sousa Rosa Bertolla
Bibliotecária

Alvarenga, Tahan Nathan Viana.

Desenvolvimento de néctar misto de abacaxi e chá verde / Tahan Nathan Viana Alvarenga. - Imperatriz, 2013.

52f.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Virgínia Kelly Gonçalves Abreu

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Lúcia Fernandes Pereira

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. Abacaxi 2. Chá (*Camellia sinensis*) 3. Sucos e néctares 4. Análise físico-química 5. Análise microbiológica 6. Análise sensorial I Título.

TAHAN NATHAN VIANA ALVARENGA

DESENVOLVIMENTO DE NÉCTAR MISTO DE ABACAXI E CHÁ VERDE

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

Aprovada em: 07 / 08 / 2013



Prof^ª. Dra. Virginia Kelly Gonçalves Abreu (Orientadora)
Universidade Federal de Imperatriz (UFMA)



Prof^ª. Dra. Ana Lúcia Fernandes Pereira (Coorientadora)
Universidade Federal de Imperatriz (UFMA)



Prof^ª. Dra. Tatiana de Oliveira Lemos (Membro)
Universidade Federal de Imperatriz (UFMA)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que me deu a mão e tem caminhado comigo desde o início. Aos meus pais Pedro Jorge e Leonise, por sempre terem colocado os estudos como ponto essencial a minha vida, não medindo esforços para me proporcionar o melhor, e pela confiança depositada em mim.

Agradeço às minhas duas lindas irmãs, Leticia e Lenyse, pelos momentos que vivemos, as discussões e os abraços. Aos meus sobrinhos Paulo Sérgio e Bernardo, pelos momentos de diversão que ajudaram a “concluir” minhas atividades. Ao meu cunhado Paulo José, pelas caronas à universidade. Pois de outra maneira, não teria chegado a tempo nos dias de prova.

Aos meus familiares, em especial minha Avó Eunice e meus tios André Luís e Epitácio Jr. por sempre estarem dispostos quando precisei.

Aos meus colegas de classe com quem vivi e partilhei momentos inesquecíveis. Aos meus colegas Tiago Botelho, Miguel Botelho, Yuri Bottoli e Lucas Daniel os quais pude contar nos momentos fáceis e difíceis.

As excepcionais orientadoras, Virgínia Kelly Abreu e Ana Lúcia Fernandes por toda a dedicação e orientação recebida para a conclusão desta monografia. E também à todos os professores do curso, que foram tão importantes na minha vida acadêmica.

As minhas queridas amigas Polyana Carreiro, Gabrielli Climaco, Bibiane Theresa, Maryvânia Gonçalves e Thabata Miranda, por todo o apoio durante as análises e pelo companheirismo durante o período em que estivemos juntos neste curso.

A curiosidade constante pela resolução de novos problemas é atributo seguro do homem altamente inteligente.

Malba Tahan

RESUMO

A elaboração de néctares mistos fornece aos consumidores novos sabores e tem sido uma tendência do mercado nacional e internacional. O objetivo do trabalho foi testar três formulações de néctar misto de abacaxi e chá verde variando a proporção polpa/ chá; avaliar a qualidade microbiológica, as características físico-químicas e a aceitação sensorial. Para a base mista do néctar foram utilizadas três formulações: F1 (50% polpa/ 50% chá verde), F2 (60% polpa/ 40% chá verde) e F3 (70% polpa/ 30% chá verde). Os néctares foram elaborados com 30% da base mista e teor de sólidos solúveis totais de 11°Brix. Foram realizadas análises microbiológicas (coliformes totais e coliformes fecais), físico-químicas (sólidos solúveis, acidez total e pH) e análise sensorial. A aceitação sensorial foi conduzida com sessenta provadores não treinados que avaliaram as formulações em relação aos atributos cor, corpo, aparência, aroma, doçura, acidez, sabor e impressão global através de escala hedônica de 9 pontos. As notas foram agrupadas em região de aceitação (notas de 6 a 9), indiferença (nota 5) e rejeição (notas 1 a 4). A atitude de compra do produto foi avaliada mediante escala de 5 pontos. A avaliação microbiológica das formulações atendeu a legislação vigente para essa categoria de alimentos. As formulações apresentaram valores satisfatórios para sólidos solúveis totais, acidez titulável e pH. Todos os atributos sensoriais apresentaram percentuais acima de 50% na região de aceitação. Quanto à impressão global, F2 teve os maiores percentuais com 76,67%, quando comparada à F1 (65,00%) e F3 (71,67%). Para intenção de compra, F2 também apresentou maiores percentuais (65,00%) para as categorias “*provavelmente compraria*” e “*certamente compraria*”. Portanto, o produto apresentou uma boa aceitação, demonstrando que pode ter espaço no mercado alimentício.

Palavras-chave: *Camellia sinensis*; Avaliação microbiológica; Sólidos solúveis totais; Acidez titulável; pH; Análise sensorial.

ABSTRACT

The preparation of mixed nectar provides consumers new flavors and has been a trend of the national and international market. The aim of this study was to test three formulations of mixed nectar pineapple and green tea varying the ratio pulp/ tea; evaluate the microbiological quality, the physico-chemical and sensory acceptance. For mixed base nectar three formulations were used: F1 (50% Pulp / 50% green tea), F2 (60% Pulp / 40% green tea) and F3 (70% Pulp / 30% green tea). Nectars were prepared with 30% of the mixed base and total soluble solids of 11 °Brix. Microbiological analyzes were performed (total coliforms and fecal coliforms), physicochemical (soluble solids, total acidity and pH) and sensory analysis. The sensory acceptance was conducted with sixty untrained formulations and evaluated in relation to the attributes color, body, appearance, aroma, sweetness, acidity, flavor and overall impression through hedonic scale of 9 points. The notes were grouped into acceptance region (grades 6-9), indifference (Note 5) and rejection (grades 1-4). The attitude of purchase of the product was evaluated by 5-point scale. Microbiological evaluation of formulations meets current legislation for this category of foods. The formulations exhibit satisfactory values for total soluble solids, titratable acidity and pH. All sensory attributes showed percentages above 50% in the region of acceptance. As for overall impression, F2 had the highest percentage with 76.67% compared to F1 (65.00%) and F3 (71.67%). To purchase intent, F2 also had the highest percentage (65.00%) for the categories "probably buy" and "definitely buy". Therefore, the product showed a good acceptance, demonstrating that you can have space in the food market.

Keywords: *Camellia Sinensis*; Microbiological; Soluble solids; Titratable acidity; pH; Sensory analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Processamento convencional dos chás Branco, Verde, Oolong e Preto .	18
Figura 2 – Estrutura das catequinas encontradas no chá verde	19
Figura 3 – Processamento de néctar de fruta pelos processos <i>hot-fill</i> e asséptico ...	27
Figura 4 – Etapas para elaboração do néctar misto de abacaxi e chá verde	29
Figura 5 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição do atributo cor para três formulações de néctar misto de abacaxi e chá verde	36
Figura 6 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição do atributo corpo para três formulações de néctar misto de abacaxi e chá verde	36
Figura 7– Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição do atributo aparência para três formulações de néctar misto de abacaxi e chá verde	37
Figura 8 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição do atributo aroma para três formulações de néctar misto de abacaxi e chá verde	39
Figura 9 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição do atributo doçura para três formulações de néctar misto de abacaxi e chá verde	40
Figura 10 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição do atributo acidez para três formulações de néctar misto de abacaxi e chá verde	41
Figura 11 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição do atributo sabor para três formulações de néctar misto de abacaxi e chá verde	42
Figura 12 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição do atributo impressão global para três formulações de néctar misto de abacaxi e chá verde	43
Figura 13 – Intenção de compra dos provadores para três formulações de néctar misto de abacaxi e chá verde.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produção agrícola da Região Nordeste no Ano de 2011	13
Tabela 2 – Características físico-químicas do abacaxi	15
Tabela 3 – Características físico-químicas do abacaxi das cultivares <i>Smooth Cayenne</i> e <i>Pérola</i>	16
Tabela 4 – Potencial de redox dos antioxidantes do chá verde.	20
Tabela 5 – Composição da folha e infusão do chá verde (100g)	22
Tabela 6 – Proporções utilizadas de polpa de abacaxi e chá verde (base mista) para a elaboração do néctar misto	28
Tabela 7– Valores médios e desvio padrão para os parâmetros físico-químicos do néctar misto.....	32
Tabela 8 – Perfil dos provadores para análise sensorial do néctar de abacaxi e chá verde	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	REVISÃO DA LITERATURA	12
2.1	Abacaxi.....	12
2.1.1	Características físico-químicas e de qualidade do abacaxi.....	14
2.2	Chá Verde	16
2.2.1	<i>Processamento</i>	17
2.2.2	Compostos bioativos do chá verde e seus benefícios à saúde	19
2.2.3	Características físico-químicas e de qualidade do chá verde.....	21
2.3	Sucos e Néctares	23
2.3.1	<i>Tratamento térmico</i>	25
3	MATERIAL E MÉTODOS	28
3.1	Material Utilizado	28
3.2	Processamento do Néctar	28
3.3	Análises Físico-Químicas e Microbiológicas.....	29
3.3.1	<i>Análises microbiológicas</i>	29
3.3.2	<i>Análises físico-químicas</i>	30
3.3.2.1	<i>Sólidos Solúveis Totais (SST)</i>	30
3.3.2.2	<i>Acidez Titulável</i>	30
3.3.2.3	<i>pH</i>	30
3.4	Análise Sensorial	30
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	32
4.1	Análise Microbiológica	32
4.2	Análises Físico-Químicas	32
4.3	Análise Sensorial	33
4.3.1	<i>Caracterização dos provadores</i>	33
4.3.2	<i>Teste de aceitação</i>	35
4.3.3	<i>Intenção de compra</i>	42
5	CONCLUSÃO	44
	REFERÊNCIAS.....	45
	APÊNDICE	51

1 INTRODUÇÃO

O mercado do setor de bebidas mostra constante ascensão com tendência de maior aumento do consumo das bebidas não alcoólicas (LEVIN, 2013). Esta preferência é demonstrada pela atual atitude do consumidor em adquirir alimentos saudáveis e funcionais para a manutenção da saúde e da boa forma (NEVES, 2009; ROSA; COSENZA; LEÃO, 2006). Os principais avanços no segmento de bebidas podem ser observados pelo crescente interesse da sociedade em consumir estes produtos nas mais diversas formas, seja como suco integral ou desidratado, néctar, ou ainda, como uma bebida láctea (FARAONI, 2011; NEVES, 2009).

As frutas consistem em fonte nutricional de vitaminas, minerais e carboidratos solúveis diversificando sua composição quanto ao teor presente de um ou outro nutriente. Em virtude disso, a formulação de *blends* (combinações com mais de uma fruta ou com vegetais) prontos para beber são realizados com o intuito de melhorar as características nutricionais dos sucos através da complementação de nutrientes fornecidos por outras frutas ou vegetais (MATTA *et al.*, 2005; VENTURINI FILHO, 2010).

O abacaxi é uma das frutas tropicais mais cultivadas e possui grande aceitação por parte do consumidor, devido a suas características físico-químicas. Também possui grande importância para a aplicação na indústria de alimentos e da saúde, devido a presença de enzimas proteolíticas na sua composição. Outro fator que torna o abacaxi bastante apreciado no mercado é a presença de vitaminas, minerais e de compostos fenólicos (OLIVEIRA *et al.*, 2009; THÉ *et al.*, 2010; VENTURINI FILHO, 2010).

O chá verde (*Camellia Sinensis*) é uma das bebidas mais populares do mundo. Seu consumo vêm aumentando cada vez mais em função dos benefícios proporcionados para a saúde (MANFREDINI; MARTINS; BENFATO, 2004; OLIVEIRA, 2009). Devido a sua propriedade antioxidante, o chá verde pode modular processos bioquímicos e fisiológicos, diminuindo a incidência de câncer e doenças cardiovasculares (CABRERA; ARTACHO; GIMÉNEZ, 2006; MANFREDINI; MARTINS; BENFATO, 2004; SENGER; SCHWANKE; GOTTLIEB, 2010). Os extratos da planta possuem flavonoides do grupo das catequinas, considerados como poderosos antioxidantes, quelantes de metais e inibidores da lipoperoxidação.

O chá também é importante fonte de metilxantinas (cafeína, teobromina e teofilina), theanina e minerais como potássio, magnésio, cálcio, níquel e zinco (LIMA *et al.*, 2009).

No mercado é comum encontrar bebidas que fazem uso do chá verde em sua formulação combinado à frutas cítricas, principalmente o limão. Neste sentido, o desenvolvimento de bebidas com novos sabores é importante e fornece alternativas ao consumidor. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi testar três formulações de néctar misto de abacaxi e chá verde variando a proporção polpa/chá; avaliar a qualidade microbiológica, as características físico-químicas e a aceitação sensorial.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Abacaxi

O abacaxi possui uma cadeia diversificada e complexa de possibilidades de industrialização, podendo ser manufaturado na forma de néctares, refrescos, sorvetes, compotas, doces em calda, geleias, iogurtes, e polpa congelada. Essa variedade de produtos demonstra a sua grande aceitação no mercado, e a tendência de produzir-se novos produtos a partir da fruta (LEMOS *et al.*, 2010).

Originário do Brasil, o abacaxi (*Ananas comosus L. Merril*), é uma planta cultivada em regiões tropicais e subtropicais. O abacaxizeiro é economicamente explorado na maioria dos Estados brasileiros, tendo importante contribuição na geração de renda e emprego. Países como Itália, Holanda, Alemanha, Argentina e Espanha, são grandes importadores do abacaxi brasileiro. Em 2010 foram exportadas 1.900 toneladas de abacaxi, já em 2011 foram quase 2.240 toneladas, 18% a mais do que o ano anterior (BRAZILIAN FRUIT, 2013).

Na cultura brasileira do abacaxi destacam-se duas cultivares, Pérola e *Smooth Cayenne*. Sendo a primeira mais explorada na região do Nordeste brasileiro, e a segunda, é a cultivar mais plantada no Mundo, devido à qualidade da sua polpa. A variedade Pérola, possui polpa branca, levemente ácida, o fruto cônico e a casca é verde mesmo quando madura. Já a *Smooth Cayenne* tem polpa amarela e pele que vai do amarelo ao laranja. Devido a maior resistência a ação de fungos, o cultivo do abacaxi Pérola vem crescendo cada vez mais (CUNHA, 2007).

A produção de abacaxi no Brasil representa uma atividade com tendência de crescimento, cuja área de produção é de aproximadamente 56,6 mil ha e produção de 1,46 milhões de tonelada do fruto. A Região Nordeste tem a maior área cultivada do país (22,9 mil ha) correspondendo a 38,73% da produção nacional. De acordo com os dados desta instituição, o estado do Maranhão ocupa a quinta posição por quantidade de frutos produzidos, mostrando um grande potencial para comercialização e produção de bebidas composta pelo abacaxi (BRASIL, 2012).

Na Tabela 1 pode-se observar a produção agrícola (mil futos) e o rendimento (frutos/há) do ano de 2011 para a colheita do abacaxi na região Nordeste.

Tabela 1 – Produção agrícola da Região Nordeste no Ano de 2011

Estado	Área Colhida (ha)	Produção (mil frutos)	Rendimento (frutos/ha)
Paraíba	9.216	276.250	29.975
Bahia	5.841	140.254	24.012
Rio Grande do Norte	4.159	107.796	25.919
Sergipe	976	23.960	24.549
Maranhão	1.205	23.170	19.228
Pernambuco	820	20.044	24.444
Ceará	285	11.074	38.856
Alagoas	398	8.188	20.573
Piauí	9	90	10.000

Fonte: Brasil (2012.)

Devido à expressividade que o abacaxi tem no Nordeste do país, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) criou ações para fortalecer o comércio da região, melhorando sua produtividade através da implantação do Sistema de Produção Integrada (PIF). Este sistema orienta o produtor quanto aos procedimentos adequados para um bom plantio, englobando desde o treinamento dos trabalhadores rurais as técnicas de cultivo, incentivando o não uso de aditivos químicos no solo. Desse modo, o produto tornar-se mais competitivo em termos de qualidade, nos mercados nacional e internacional. Com o desenvolvimento do produtor, vislumbra-se, também, o incremento da exportação brasileira de abacaxi, em função dos benefícios advindos com a aceitabilidade e credibilidade dos produtos gerados por este sistema de produção (OLIVEIRA, 2002).

Uma das formas de se preservar o abacaxi durante todo o ano é através da produção de polpas. Esta tem grande importância como matéria-prima, podendo ser armazenadas e aplicadas no período de entressafra pela indústria para a produção de doces em massa, geleias, gelados comestíveis, néctares, entre outros (MATTA *et.al.*, 2005).

O MAPA define polpa de fruta como “o produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtido de frutos polposos, através de processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais, proveniente da parte comestível do fruto”. A matéria-prima para a obtenção da polpa deve ser a fruta sã e madura

devendo apresentar as características físicas, químicas e organolépticas dos frutos, não contendo pedaços de insetos ou parasitas nem resíduos de cascas e sementes.

2.1.1 Características físico-químicas e de qualidade do abacaxi

As características físico-químicas do abacaxi são fundamentais para a definição de técnicas de manuseio pós-colheita e para a aceitação do produto pelo consumidor. É imprescindível que o tratamento pré-colheita, seja realizado dentro dos padrões de qualidade exigidos pelo mercado, para o sucesso do agronegócio (SANDRI *et al.*, 2011).

A fruta é famosa por seu valor nutritivo e alto benefício ao organismo. Embora com diferenças que dependem da variedade e tratos culturais, o abacaxi destaca-se pelos teores de fibras, elevado valor energético, devido à sua alta concentração de açúcares, aos minerais (cálcio, fósforo, magnésio, potássio, sódio, cobre e iodo), enzimas proteolíticas (bromelina) e também pela presença da vitamina C, vitamina B1 (tiamina), vitamina B5 (ácido pantotênico) e ácido fólico. (VENTURINI FILHO, 2010).

O peso dos frutos varia de 1,8 a 2,1kg. A polpa do abacaxi possui composição média de 80 a 87% de água; açúcar de 12 a 15% (2/3 sacarose e o restante, glicose e frutose); ácidos 0,6% (87% de ácido cítrico e o restante de ácido málico); proteínas 0,4%; cinzas 0,5% (principalmente potássio) (THÉ *et.al.*, 2010). A Tabela 2 contém a composição média para o abacaxi elaborada por meio do Projeto TACO, pelo Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação – NEPA/UNICAMP.

Tabela 2 – Características físico-químicas do abacaxi.

Característica analisada	Quantidade
Umidade (%)	86,3
Acidez titulável (% de ácido cítrico)	1,1
pH	3,9
Energia (kcal)	48,0
Proteína (g)	0,9
Lipídeos (g)	0,1
Carboidrato (g)	12,3
Fibra Alimentar (g)	1,0
Cinzas (g)	0,4

Fonte: TACO (2006).

Os principais açúcares presentes no abacaxi são sacarose, frutose e glicose, tendo destaque à sacarose variando de 5,9 a 16%, podendo alcançar valores de 19% para a cv. *Smooth Cayenne*, correspondendo a 66% dos açúcares totais, nos frutos maduros. A fruta contém um alto conteúdo de galactomananas, um polissacarídeo neutro bastante solúvel em água fria, sendo uma goma natural no suco de abacaxi, contribuindo para a viscosidade do fruto e a formação de espuma (VENTURINI FILHO, 2010).

A qualidade do solo e as condições climáticas durante o cultivo possuem papéis ativos no desenvolvimento da plantação e na qualidade nutricional do abacaxi. O plantio deve conter um bom sistema de irrigação, para que não ocorra desuniformidade dos frutos, diminuindo assim a qualidade e a produção (LIMA, 2011).

A composição do solo é um fator bastante influente nas características finais da fruta. De acordo com Sandri *et al.* (2011), o fósforo é um componente importante para a adubação do solo, pois este melhora a qualidade dos frutos, aumentando o teor de vitamina C, a firmeza da polpa e seu tamanho. O potássio contribui com o aumento do teor de sólidos solúveis totais na polpa e a presença de enxofre no solo, influencia no equilíbrio entre a acidez e os açúcares do fruto, conferindo o seu sabor. O clima tem papel predominante nos teores de açúcares do abacaxi, no inverno as taxas apresentadas na fruta são menores, e no verão são mais expressivas, mas com teores de sólidos solúveis totais baixos. Alguns

componentes químicos do abacaxi variam de acordo com a época do ano em que são produzidos, podendo ser originados frutos com maiores teores de açúcares e menor acidez titulável no verão.

A Tabela 3 demonstra a variação das características físico-químicas do abacaxi nos estágios de maturação “verde” e “maduro” dos cultivares *Smooth Cayenne* e *Pérola*.

Tabela 3 – Características físico-químicas do abacaxi das cultivares *Smooth Cayenne* e *Pérola*.

Parâmetros	<i>Smooth Cayenne</i>		<i>Pérola</i>	
	Fruta Verde	Fruta Madura	Fruta Verde	Fruta Madura
pH	3,2	3,7	3,6	4,5
Sólidos Solúveis totais (°Brix)	11,6	18,2	11,6	16,2
Acidez Total (% ácido cítrico)	1,0	0,5	0,8	0,4
Açúcares redutores (%)	4,2	5,4	2,8	5,1
Açúcares Totais (%)	9,9	16,2	9,7	15,0
Vitamina C (ác. Ascórbico mg/100g)	17,0	10,0	32,0	9,0
Fibras (% p/p)	1,63	-	-	-

Fonte: Venturini Filho (2010).

2.2 Chá Verde

O chá verde é um dos três tipos de chás proveniente da planta *Camellia Sinensis*. São estes, o chá branco, o chá *verde* (japonês e chinês), *preto* (indiano) e o preto chinês (*oolong*). Há séculos, ele tem sido considerado uma bebida saudável, sendo a bebida não alcoólica mais consumida no mundo, ficando atrás apenas da água. A produção mundial de chá está em torno de três bilhões de toneladas/ano, sendo que 20% desse total corresponde ao chá verde (PASTORE; FRATELLONE, 2006).

Nos países orientais o chá mais consumido é o verde, enquanto que no Ocidente, o chá preto é o mais apreciado (OLIVEIRA, 2009). Entretanto, o consumo do chá verde vem crescendo, devido principalmente à divulgação de suas propriedades funcionais. Diversos estudos têm mostrado os benefícios do consumo

de chá verde, incluindo redução dos níveis de colesterol, atividade antioxidante, anti-inflamatório vascular, e auxiliando na prevenção de doenças crônico-degenerativas, como o câncer e doenças cardiovasculares (MANFREDINI; MARTINS; BENFATO, 2004; OLIVEIRA, 2009). Dos três tipos de chás, o chá verde é o mais rico em compostos com atividades funcionais (CHENG, 2006).

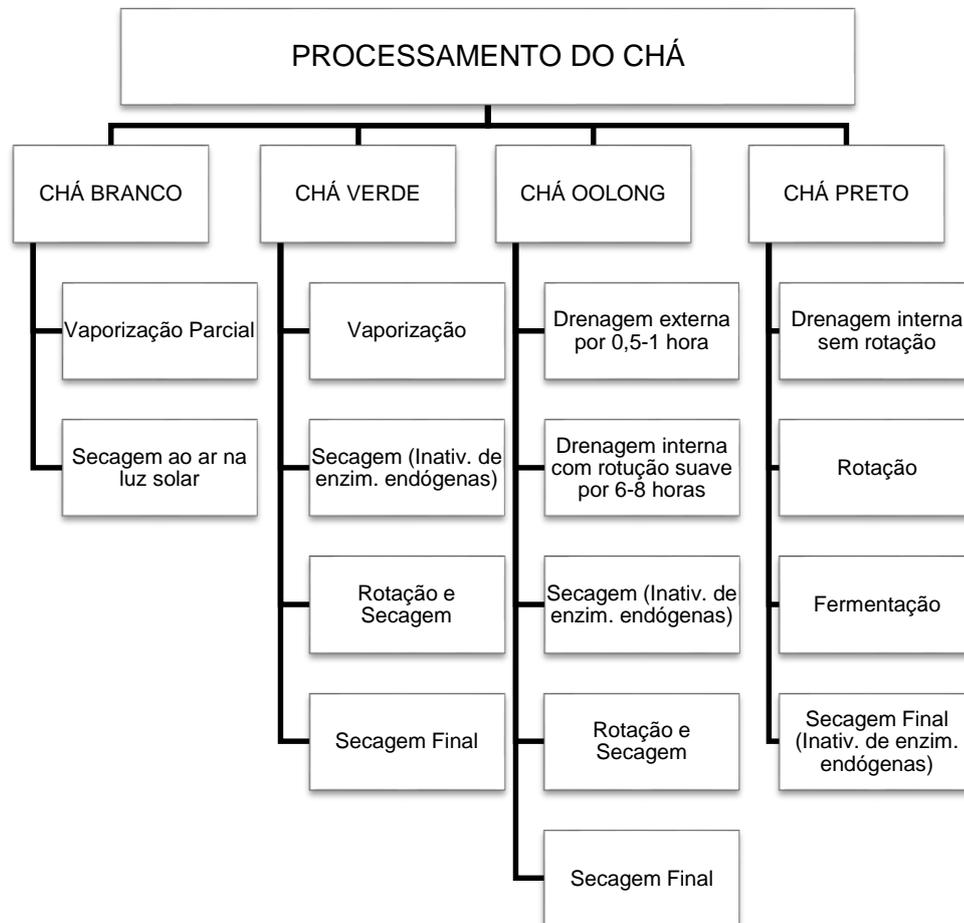
Considera-se alimento funcional, aquele que quando consumido na alimentação cotidiana pode trazer benefícios fisiológicos e específicos, graças aos seus componentes ativos (CABRERA; ARTACHO; GIMÉNEZ, 2006; MANFREDINI; MARTINS; BENFATO, 2004; SENGER; SCHWANKE; GOTTLIEB, 2010).

2.2.1 Processamento

Os chás de *Camellia sinensis* classificados em: branco, verde, preto e *oolong*, diferenciam-se pelo beneficiamento das folhas. O preparo do chá branco é realizado com uma vaporização parcial e depois secagem por luz solar. Os chás preto e *oolong* passam por um processo de fermentação, porém, o *oolong* diferencia-se por receber um tratamento mais brando, tendo um aroma menos acentuado do que os pretos. Enquanto que para o chá verde, as folhas são picadas e brevemente aquecidas para inativar a polifenol-oxidase, impedindo dessa maneira que o processo de oxidação ocorra antes das folhas serem secas (NISHYAMA *et al.*, 2010; SINIJA; MISHRA, 2008; SOUZA *et al.*, 2012).

A Figura 1 mostra o diagrama com as diferentes etapas para obtenção dos chás.

Figura 1 – Processamento convencional dos chás branco, verde, oolong e preto.



Fonte: Karori *et.al.* (2007).

Na produção do chá verde, é fundamental que as folhas colhidas sejam levadas o mais rápido possível à unidade de processamento e submetidas ao calor do vaporizador. As unidades processadoras devem estar próximas a cada plantação de chá, para que antes da oxidação, as folhas do chá sejam submetidas ao vapor para tornar inativas as enzimas oxidantes. Esta técnica preserva os polifenóis naturais, que são responsáveis por 45-90% das propriedades biológicas proporcionadas pelo chá (MANFREDINI; MARTINS; BENFATO, 2004).

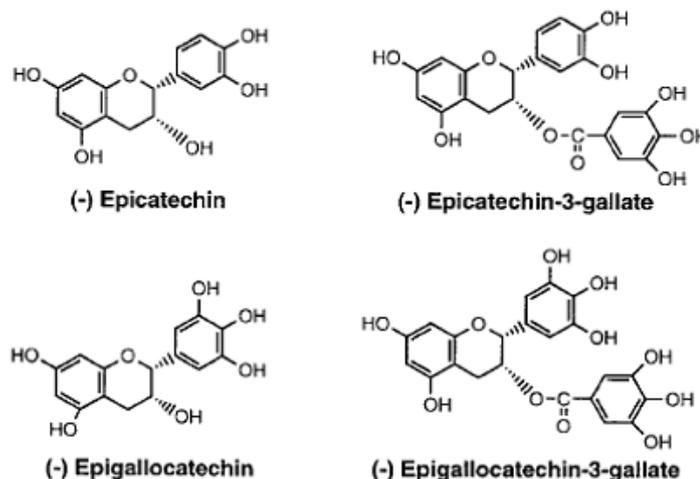
Há duas formas de submeter às folhas ao calor: por torrefação em forno ou por cozimento no vapor. O método de torrefação é utilizado na China e nos países da Ásia, mas o cozimento no vapor é um método peculiar do Japão. No caso do chá verde, a exposição ao calor antes da oxidação, além de desativar as enzimas

oxidantes, conserva tanto a cor da clorofila como também os componentes ativos contidos no chá (YAMAMOTOYAMA, 2013).

2.2.2 Compostos bioativos do chá verde e seus benefícios à saúde

O chá verde é uma bebida rica em vitaminas e principalmente antioxidantes, sendo um importante alimento a ser acrescido na dieta alimentar. Os compostos polifenólicos como as catequinas, epicatequinas, galocatequinas, epigalocatequinas e epicatequinas galato (FIGURA 2) são flavonóides responsáveis por controlar e prevenir certas doenças. Estão presentes em grande quantidade no chá, sendo também rico em vitamina K, nutriente essencial para a coagulação sanguínea (FIRMINO, 2011).

Figura 2 – Estrutura das catequinas encontradas no chá verde.



Fonte: Pastore e Fratellone (2006).

Os benefícios do chá verde são atribuídos aos polifenóis, particularmente as catequinas, que correspondem a 30% da massa seca das folhas do chá. Estes compostos estão mais presentes no chá verde que no chá preto ou no *oolong*, devido às diferenças no processamento das folhas após a colheita, relacionado ao processo fermentativo que os dois últimos chás são submetidos (FIRMINO, 2011; KARORI *et.al.*, 2011).

Alguns derivados de epicatequina presentes nos chás verdes têm demonstrado atividade em reduzir e impedir a formação de tumores cancerígenos. O mais ativo deles é a epicatequina-3-galato (EGCG). Outros antioxidantes também

presentes e de ação endógena tais como os tocoferóis, o ascorbato e o ácido úrico cumprem importante função na prevenção da oxidação das LDL (Low Density Lipoproteins), conhecido também como o *Mau Colesterol* (MANFREDINI; MARTINS; BENFATO, 2004).

Para atuar como sequestrador de espécies reativas de oxigênio, estes componentes devem ter a capacidade de transferir átomos de hidrogênio à molécula oxidante (radicais livres), interrompendo as reações em cadeia, eliminando os radicais livres intermediários e inibindo outras reações de oxidação. Esta capacidade é expressa como potencial redox, medido em mV (milivolts) (OLIVEIRA, 2009).

O potencial redox dos principais componentes fenólicos encontrados no chá verde, estão descritos na Tabela 4.

Tabela 4 – Potencial de redox dos antioxidantes do chá verde.

Antioxidante	Potencial redox (mV)
Ascorbato	280
α Tocoferol	480
Ácido úrico	590
Glutathiona	920
EGCG	430
EGC	430
EC	570
ECG	550
Teaflavina	520
Tearrubigina	540

Fonte: Oliveira (2009).

Estas reações são importantes para a vida, mas também podem ser prejudiciais. Sendo a ação degenerativa ocasionada nas células, o principal efeito formador de doenças crônicas como o câncer e a diabete. Portanto, é importante o consumo de alimentos que possuem em sua composição agentes com função antioxidante (LAMARÃO; FIALHO, 2009; MANFREDINI; MARTINS; BENFATO, 2004; OLIVEIRA, 2009; SINIJA; MISHRA, 2008).

Freitas e Navarro (2007), avaliando estudos quanto ao uso de chá verde no tratamento da obesidade, identificaram que os principais meios de ação, para

redução do peso e gordura corporal, seria o aumento da oxidação lipídica e do gasto energético. Os autores propõem que uma mistura de chá verde e cafeína, aumenta a termogênese e a oxidação lipídica, promovendo o gasto energético.

Plantenga, Leujeune e Kovacs (2005) examinaram se a mistura chá verde e cafeína (45 mg de epigallocatequina gallato, 25 mg de cafeína e 380 mg de placebo) poderia melhorar a manutenção do peso corporal em indivíduos moderadamente obesos. Para o grupo que consumiu placebo, o ganho de peso foi significativo. A perda de peso foi maior no grupo com alto consumo habitual de cafeína (300mg/dia), enquanto que, o grupo que apresentava baixo consumo habitual de cafeína, houve apenas a manutenção do seu peso corporal.

2.2.3 Características físico-químicas e de qualidade do chá verde

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), visando o estabelecimento de parâmetros de qualidade para os chás comerciais, fixaram identidades quanto à classificação, características de composição, sensoriais e físico-químicas.

Os chás comerciais são definidos pela ANVISA como, “o produto constituído de uma ou mais partes de espécie(s) vegetal (is) inteira(s), fragmentada(s) ou moída(s), com ou sem fermentação, tostada(s) ou não, constantes de Regulamento Técnico de Espécies Vegetais para o Preparo de Chás. O produto pode ser adicionado de aroma e ou especiaria para conferir aroma e ou sabor” (BRASIL, 2005).

O MAPA, através da portaria 544, de 16 de novembro de 1998, define o chá pronto para o consumo como, “a bebida obtida pela maceração, infusão ou percolação de folhas e brotos de várias espécies de chá do gênero *Thea* (*Thea sinensis* e outros) ou de folhas, hastes, pecíolos e pedúnculos de erva-mate da espécie *Iléx paraguariensis*, ou de outros vegetais, podendo ser adicionados de outras substâncias de origem vegetal e de açúcares” (BRASIL, 1998).

No Brasil, o chá verde é comercializado principalmente em sachês armazenados em pequenas caixas em unidades individuais, facilitando seu preparo e consumo. Vários estudos abordam sobre a presença dos compostos bioativos do chá, principalmente quanto aos teores de catequina presentes (MANFREDINI;

MARTINS; BENFATO, 2004; SOUZA *et al.*, 2012). As folhas da *Camellia Sinensis* tem a cor verde escura e a bebida tem uma coloração amarelo-esverdeada.

A cor, o sabor e o aroma do chá verde estão associados às catequinas, tornando-se os principais compostos que definem a qualidade do chá verde. O sabor adstringente e amargo é caracterizado principalmente por esses polifenóis (OLIVEIRA, 2009; PASTORE; FRATELLONE, 2006). Os aminoácidos livres são responsáveis pelo frescor e pela doçura da infusão, contribuindo ainda para formação de compostos voláteis responsáveis pelo aroma por reagirem com catequinas e açúcares solúveis durante o aquecimento. Dentre os alcaloides encontrados, destacam-se a cafeína por ser abundante e contribuir para o efeito estimulante e no sabor, enquanto as clorofilas e a quercetina contribuem para coloração verde da infusão (GRENTESKI, 2010).

A folha da *Camellia Sinensis* é fonte de nutrientes, destacando a presença de água, sais minerais, vitaminas, cafeína, e compostos polifenólicos (FREITAS; NAVARRO, 2007). A Tabela 5 demonstra a composição para a folha e infusão do chá verde.

Tabela 5 – Composição da folha e infusão do chá verde (100g)

	Folha	Infusão*
Proteínas (g)	24,0	0,1
Lípidios (g)	4,6	0,0
Carboidratos (g)	35,2	0,1
Fibra (g)	10,6	0,0
Cálcio (mg)	440,0	2,0
Fósforo (mg)	280,0	1,0
Ferro (mg)	20,0	0,1
Sódio (mg)	3,0	2,0
Tiamina (mg)	0,35	0,0
Riboflavina (g)	1,4	0,03
Niacina (mg)	4,0	0,1
Vitamina C (mg)	250,0	4,0
Cafeína (mg)	14,0	6,0

Fonte: Freitas e Navarro (2007); Nishyama *et al.* (2010).

Estudos realizados com chá verde acondicionados em sachês avaliaram a disponibilidade dos compostos funcionais na infusão do chá no momento do consumo e de acordo com o modo de preparo indicado/realizado pelo consumidor. A avaliação do tempo de infusão, em água a 100°C, indicou o tempo de preparo de pelo menos 5 minutos, sob leve agitação, para melhor extração dos compostos bioativos do chá (NISHYAMA *et al.*, 2010). Conforme relatado, o chá verde possui um alto teor de catequinas. O estudo realizado por Souza *et al.* (2012) com duas diferentes marcas de chá verde, sobre a disponibilidade dos compostos cafeína, catequina, epicatequina, rutina e epigalocatequina, indicou o tempo de 6 minutos como o ideal para o preparo do chá, com infusão em água a 100°C. As análises, para este tempo de infusão, apresentou a epigalocatequina (EGCG) como o composto predominante, representando mais de 50% do total.

2.3 Sucos e Néctares

O processamento de sucos é uma atividade importante. Torna-se uma alternativa à agroindústria em produzir novos produtos a partir dos frutos colhidos no campo, agregando valor às frutas produzidas e ofertando alternativas de consumo no mercado.

O Brasil destaca-se como um dos maiores polos de produção de sucos de frutas do mundo. Entre janeiro e maio de 2012 foram consumidos aproximadamente 352,1 milhões de litros de sucos prontos para beber (LEVIN, 2012).

O segmento de sucos industrializados apresenta um forte potencial de crescimento, incentivando o ingresso de várias empresas nesse mercado. Nacionalmente, os consumidores têm preferência por sucos naturais, oferecendo resistência, ainda, ao consumo de sucos industrializados. Isto ocorre, principalmente, pela grande facilidade que o consumidor tem de adquirir frutas, como as tropicais (ROSA; COSENZA; LEÃO, 2006).

Os sucos concentrados e néctares procuram conquistar a preferência desses consumidores, mostrando o aspecto da conservação das propriedades nutritivas das frutas e a praticidade de consumo e comercialização. Sendo uma tendência o surgimento de bebidas funcionais, que além dos nutrientes naturais presentes nas frutas, adicionam-se vitaminas, minerais e fibras provenientes de outras fontes vegetais (ROSA; COSENZA; LEÃO, 2006).

A facilidade de conservação e transporte dos sucos concentrados e néctares tornam esses produtos interessantes para exportação. No caso das polpas, é necessário o uso do frio para sua conservação, o que dificulta a sua distribuição. Os néctares não são afetados por este fator. Essas bebidas passam por processamento térmico, sendo comumente envasadas em embalagens cartonadas, que asseguram maior vida útil ao produto. Assim, os néctares podem ser facilmente transportado sem a necessidade do uso de refrigeração (LEÃO, 2006; MATTA *et al.*, 2005; ROSA; COSENZA).

A indústria de bebida já desenvolveu diversos produtos com ingredientes funcionais, que contém em sua formulação o acréscimo de substâncias como vitaminas e minerais, além de componentes com função reguladora como os prebióticos e probióticos. Este tipo de produto torna-se cada vez mais popular devido às demandas nutricionais do público alvo. Visto que o estilo de vida das pessoas está se tornando cada vez mais corrido, com menos tempo para as refeições, o desenvolvimento de bebidas “prontas para beber” cresce cada vez mais (VENTURINI FILHO, 2010).

Bebidas que fornecem benefícios adicionais à saúde oferecem aos consumidores uma forma fácil e conveniente de garantir que seus organismos tenham um fornecimento adequado de nutrientes importantes (BONDT, 2003).

A formulação de bebidas mistas de frutas tem o intuito de melhorar as características nutricionais de determinados sucos, pela complementação de nutrientes fornecidos por extratos vegetais ou frutas diferentes. Essas bebidas são formuladas buscando um novo tipo de sabor e conferir propriedades funcionais que melhore o bem estar do consumidor ao inserir este tipo de produto na sua alimentação (ROCHA *et al.*, 2009; VENTURINI FILHO, 2010).

De acordo com o parágrafo 2º do art. 21 do Decreto nº 6.871/2009 do MAPA, néctar misto é a bebida obtida da diluição em água potável da mistura de partes comestíveis de vegetais, de seus extratos ou combinação de ambos, e adicionado de açúcares, destinada ao consumo direto (BRASIL, 2009). A legislação vigente não possui uma instrução normativa ou regulamento técnico que estabeleça a quantidade mínima do *blend* utilizado para elaboração de néctares mistos. Mas, de acordo com o descrito na Instrução Normativa nº 12, de 04 de setembro de 2003 do MAPA, néctares cuja quantidade mínima não tenha sido fixado em Regulamento Técnico específico, deve apresentar teor mínimo de 30% (m/m) para a base da

formulação (BRASIL, 2003). Dessa maneira, um néctar de abacaxi, laranja e maracujá, por exemplo, deve ter, no mínimo, trinta por cento de suco em qualquer proporção entre as três frutas.

2.3.1 Tratamento térmico

A conservação do suco é outro fator importante na manutenção da qualidade final da bebida. O envase normalmente é realizado em embalagens de vidro ou cartonadas. Para assegurar à qualidade das bebidas envasadas, as indústrias fazem uso do tratamento térmico como forma de eliminar microrganismos deteriorantes que venham a prejudicar as características sensoriais do produto (GAVA; SILVA; FRIAS, 2008; ORDÓÑEZ, 2005).

Processamento térmico significa a aplicação de calor ao alimento durante um período de tempo à uma temperatura pré-determinada para alcançar uma esterilidade comercial. Para que a ação do tratamento térmico se processe dentro dos requisitos de conservação dos alimentos, deve ser observado o tipo e a composição do produto que será submetido ao processo (GAVA; SILVA; FRIAS, 2008; ORDÓÑEZ, 2005).

O processamento térmico é influenciado por diversos fatores, entre eles (GAVA, 2008):

a) Quantidade dos microrganismos a destruir: Identificando as diferenças entre as espécies presentes, assim como as formas vegetativas e de resistência (esporos).

b) pH do produto: A acidez de um produto determina o modo de processamento requerido. Sob o ponto de vista do processamento, os alimentos podem ser classificados em: ácidos com pH abaixo de 4,5, de baixa acidez com pH igual ou maior que 4,5. Sendo que, os produtos ácidos podem ser processados por aquecimento em água fervente, enquanto que os alimentos de baixa acidez requerem altas temperaturas sob pressão de vapor. A diferença entre os dois tipos de tratamentos está no fato de que, para produtos de baixa acidez, o processamento deve ser suficiente para eliminar os esporos do *Clostridium botulinum*, enquanto que, alimentos com alta acidez elimina a possibilidade de

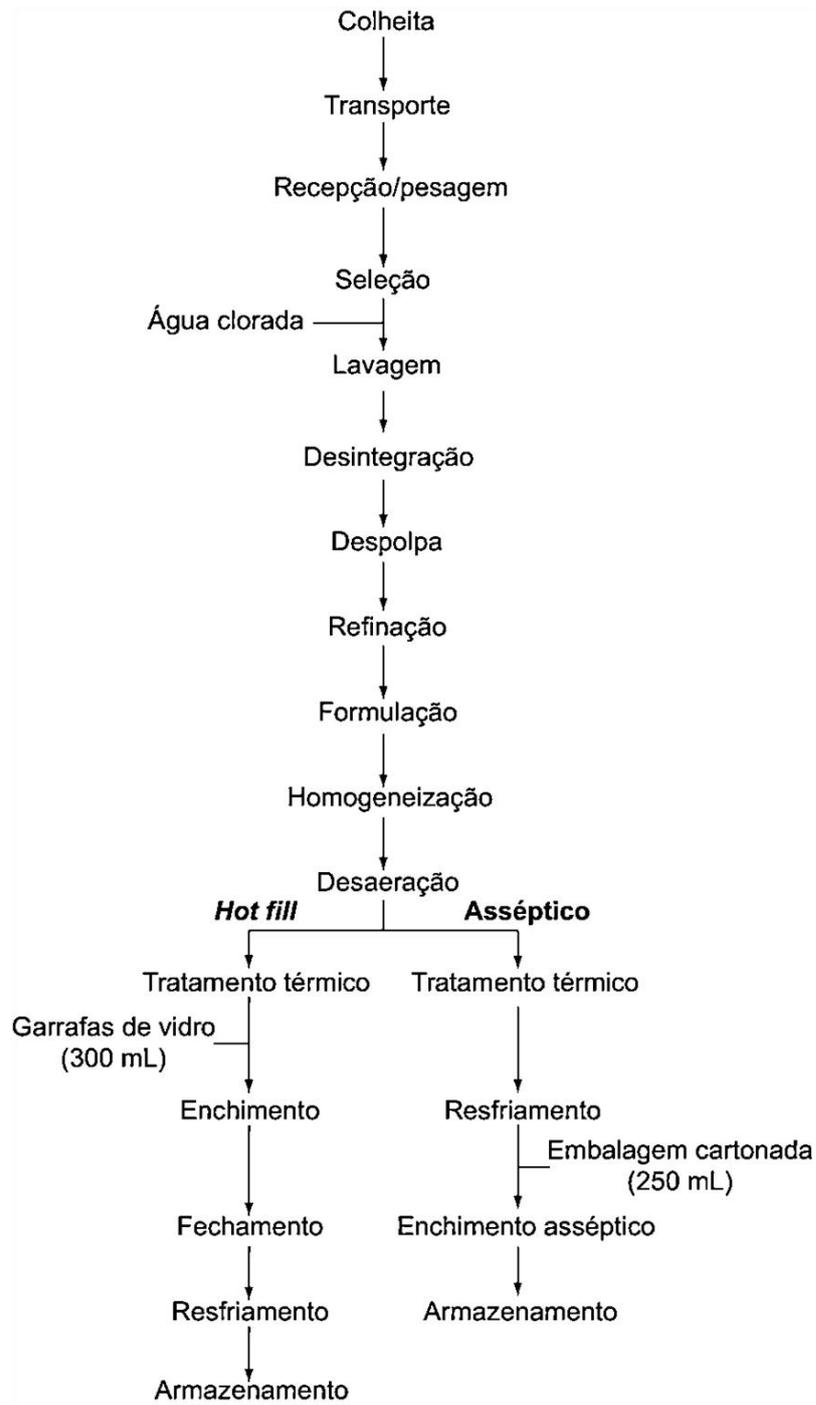
desenvolvimento desses microrganismos, não havendo, dessa maneira, a produção da toxina, embora os esporos possam estar presentes e sobreviver ao tratamento. Para produtos com baixa acidez e que não possam ser tratados em temperaturas altas, devido alterações provocados pela ação do calor, adiciona-se ácido cítrico ou vinagre para baixar o pH até um ponto em que o processamento em água fervente se torne suficiente.

c) Velocidade de penetração do calor da periferia até o centro da embalagem.

A garantia destes itens no tratamento térmico é fundamental para a segurança do alimento. Desta maneira, evita-se que microrganismos deteriorantes venham a desenvolver-se no interior das embalagens durante o período de armazenamento, inviabilizando o consumo do produto em questão. É importante destacar que alguns alimentos mesmo quando submetidos ao tratamento térmico, devem ser conservados sob refrigeração, após abertos. Este é o caso dos sucos e *néctares* de frutas. A partir deste momento, uma nova microbiota pode começar a desenvolver-se e afetar a sua composição inicial (GAVA; SILVA; FRIAS, 2008; ORDÓÑEZ, 2005).

Os métodos mais utilizados pelas indústrias para a preservação de sucos e *néctares* de frutas são o enchimento a quente (*hot-fill*) e o enchimento asséptico (FIGURA 3). No primeiro processo, o suco é submetido a um tratamento térmico de pasteurização, por meio de trocadores de calor, em temperatura acima de 90°C, durante 45 a 60 segundos, seguido de enchimento a quente imediatamente após a saída do trocador de calor. Posteriormente é feito o resfriamento do produto até temperatura máxima de 37°C. No processo asséptico, o produto é tratado termicamente, resfriado em trocadores de calor de onde flui para as unidades assépticas, nas quais é envasado em embalagens previamente esterilizadas, sem contato com o ar atmosférico ou qualquer fonte de contaminação (FREITAS *et al.*, 2006).

Figura 3 – Processamento de néctar de fruta pelos processos *hot-fill* e asséptico.



Fonte: Freitas *et al.* (2006).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Material Utilizado

A produção da bebida mista foi realizada com polpa de abacaxi pasteurizada, chá verde (em sachês) e açúcar *crystal*. As matérias primas foram adquiridas no comércio local, no município de Imperatriz-MA, sendo a polpa conservada congelada em freezer doméstico, até o início do processamento.

3.2 Processamento do Néctar

Foram elaboradas três formulações de néctar contendo 30% de base mista, preparadas utilizando diferentes proporções de polpa de abacaxi e chá verde. O teor de sólidos solúveis totais do néctar foi padronizado pela adição de sacarose comercial em 11°Brix. A composição da base mista de cada formulação está disposta na Tabela 6.

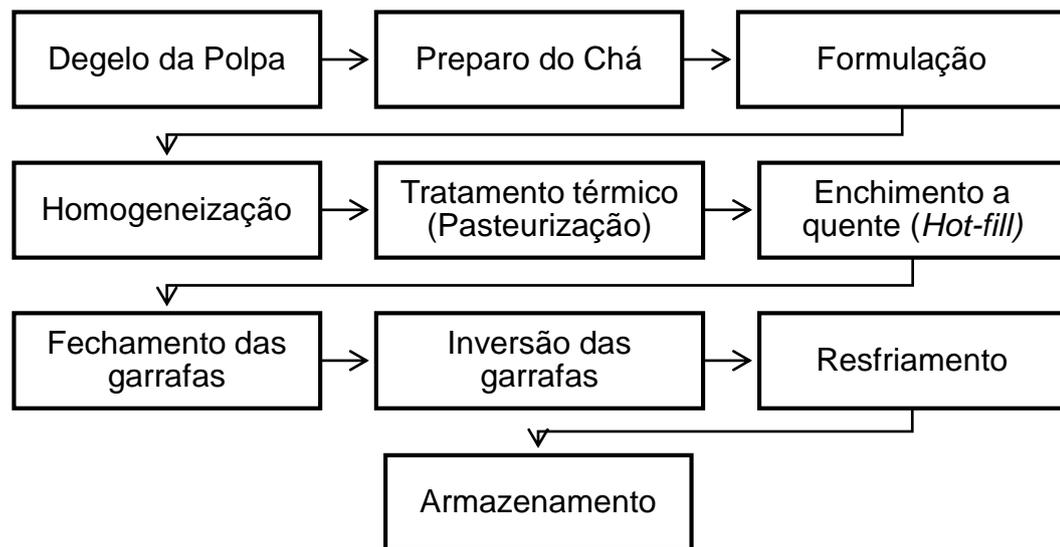
Tabela 6 – Proporções utilizadas de polpa de abacaxi e chá verde (base mista) para a elaboração do néctar misto.

	Polpa de abacaxi	Chá Verde
Base mista da Formulação 1 (F1)	50	50
Base mista da Formulação 2 (F2)	60	40
Base mista da Formulação 3 (F3)	70	30

Para a elaboração dos néctares mistos, primeiramente fez-se o degelo da polpa de abacaxi, em temperatura de refrigeração (7°C). O preparo do chá foi realizado de acordo com as instruções do fabricante, submetendo a erva pelo tempo de infusão de 3 minutos em água fervente. Na etapa de formulação, as bases mistas foram preparadas e adicionadas de água e açúcar de acordo com seu teor inicial de sólidos solúveis totais. Após a completa homogeneização do material, os néctares foram submetidos a pasteurização (80°C por 1 minuto) em tachos de alumínio com agitação contínua. Após a pasteurização da bebida, realizou-se o envase a quente em embalagens de vidro previamente esterilizadas com fechamento através de tampa plástica rosqueável. As garrafas foram invertidas por três minutos e em

seguida, submetidas a resfriamento rápido em banho de gelo, sendo o armazenamento em temperatura ambiente (FIGURA 4).

Figura 4 – Etapas para elaboração do néctar misto de abacaxi e chá verde.



Fonte: Autor (2013).

3.3 Análises microbiológicas e físico-químicas

As análises microbiológicas e físico-químicas foram realizadas no laboratório Multidisciplinar do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão em Imperatriz-MA.

3.3.1 Análises microbiológicas

Foram realizadas as determinações de coliformes totais e coliformes fecais através da metodologia do NNP descrita pela American Public Health Association (APHA) (2001).

3.3.2 Análises físico-químicas

Foram realizadas determinações em triplicata, de sólidos solúveis, acidez titulável, e pH.

3.3.2.1 Sólidos Solúveis Totais (SST)

A determinação de sólidos solúveis totais foram feitas em refratômetro de bancada (NOVA, 2WA) com escala de 0 a 95° Brix, conforme Instituto Adolfo Lutz (2008). Os resultados foram expressos em °Brix mediante correção da temperatura.

3.3.2.2 Acidez Titulável

Foi determinada por titulação com solução de NaOH (0,1 M), usando o indicador fenolftaleína (IAL, 2008). Os resultados foram expressos em grama (g) de ácido cítrico/100 mL de amostra.

3.3.2.3 pH

O pH dos néctares foi medido em pHmetro INSTRUTHERM, modelo RS 232.

3.4 Análise sensorial

A análise sensorial foi conduzida na Universidade Federal do Maranhão, em Imperatriz-MA. Participaram da avaliação 60 provadores não treinados, de ambos os sexos. As amostras (aproximadamente 30 mL) foram servidas em copos plásticos descartáveis de 50 mL codificados com três dígitos aleatórios, a $7^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$, de forma monádica e sequencial, seguindo-se delineamento de blocos completos balanceados com relação à ordem de apresentação.

Para participação na análise, os provadores assinaram o termo de Consentimento Livre Esclarecido (APÊNDICE A) e receberam a ficha para avaliação sensorial (APÊNDICE B). A aceitação dos néctares foi avaliada através de escala hedônica de 9 pontos ancorada nos extremos pelos termos “*desgostei muitíssimo*” e “*gostei muitíssimo*”, mediante os atributos cor, aparência, aroma, corpo, sabor, doçura, acidez e impressão global. As porcentagens dos valores hedônicos de 1 a 4 foram somadas e denominadas de “Região de rejeição”, enquanto as porcentagens dos valores hedônicos de 6 a 9 foram denominadas de “Região de aceitação”, o

valor 5 foi considerado como “Região de indiferença” (*nem gostei, nem desgostei*) (STONE; SIDEL, 1993).

A intenção de compra do produto baseou-se na impressão geral dos consumidores, sendo avaliada mediante Escala de atitude de compra estruturada mista de 5 pontos, ancorada nos extremos pelos termos “*certamente não compraria*” e “*certamente compraria*” (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise microbiológica

De acordo com a análise microbiológica do néctar misto de abacaxi e chá verde determinaram ausência de coliformes totais e coliformes fecais no produto, estando este de acordo com a legislação brasileira vigente (BRASIL, 2001). Esse resultado demonstra a qualidade sanitária do produto para o consumo.

4.2 Análises físico-químicas

Na Tabela 7, estão descritos os resultados para a caracterização físico-química do néctar misto de abacaxi e chá verde.

Tabela 7 - Valores médios e desvio padrão para os parâmetros físico-químicos do néctar misto.

Parâmetros	F1	F2	F3
Sólidos solúveis totais (°Brix)	12,15 ± 0,08	12,49 ± 0,23	11,81 ± 0,14
Acidez titulável (%)*	0,13 ± 0,00	0,18 ± 0,02	0,16 ± 0,00
pH	4,20 ± 0,10	4,20 ± 0,20	4,10 ± 0,40

F1 (50% polpa/50% chá verde); F2 (60% polpa/40% chá verde); F3 (70% polpa/30% chá verde)
*g ácido cítrico/100mL.

Os valores de Sólidos solúveis totais (SST) das três formulações variaram entre 11,81 e 12,49 °Brix. Para a elaboração do néctar misto, o valor SST foi padronizado em 11 °Brix usando como referência o valor mínimo que a legislação estabelece para néctar de abacaxi (BRASIL, 2003). Esse incremento no teor de SST da bebida pode ser explicado pela leve concentração do produto, em função da perda de água, durante o tratamento térmico, já que este foi feito em tacho aberto.

Quanto a acidez titulável, esta ficou na faixa de 0,13 a 0,18% bem abaixo da encontrada por Farias *et al.* (2008a), que obtiveram o valor médio de 0,35% para néctar de abacaxi com chá verde. A diferença observada entre os dois estudos pode estar relacionada ao percentual de polpa utilizado na formulação dos néctares. A legislação brasileira não possui padrão legal para bebida mista de abacaxi, mas usando como parâmetro o néctar de abacaxi, os valores encontrados neste estudo

estão acima do mínimo (0,12%) estabelecido para esse tipo de bebida (BRASIL, 2003). Matsuura *et al.* (2004) mencionaram que bebidas com baixa acidez, como as encontradas neste estudo, podem ser recomendadas para o consumo por crianças e idosos.

Os valores de pH dos néctares mistos variaram entre 4,10 e 4,20 e estão próximos aos encontrados para a polpa utilizada na formulação, que apresentou valor médio de 3,9. Segundo Py *et al.* (1984), o pH da polpa de abacaxi oscila entre 3,0 e 4,0. Apesar do aumento observado, em relação à polpa, o pH do produto formulado permaneceu abaixo de 4,5 o que contribui para a sua segurança (OLIVEIRA *et al.*, 2009). Diferente do encontrado neste estudo, Farias *et al.* (2008a) obtiveram o valor médio de 3,00 para o pH de néctar de abacaxi com chá verde. Assim como ocorreu para acidez total, essa diferença nos resultados dos dois estudos pode estar ligada ao percentual de polpa utilizada na composição do néctar.

4.3 Análise Sensorial

4.3.1 Caracterização dos provadores

Na Tabela 8 constam os percentuais, que caracterizam o perfil, dos provadores participantes do teste sensorial do néctar misto de abacaxi e chá verde.

Tabela 8 – Perfil dos provadores para análise sensorial do néctar de abacaxi e chá verde.

<i>continua</i>		
Características dos provadores		
Sexo (%)	Masculino	36,67
	Feminino	63,33
Faixa Etária (%)	18 a 25 anos	83,33
	26 a 35	11,67
	> 35 anos	5,00
Escolaridade (%)	Superior completo	11,33
	Superior incompleto	83,67
	Fundamental completo	5,00

Tabela 8 – Perfil dos provadores para análise sensorial do néctar de abacaxi e chá verde.

		<i>conclusão</i>
Consumo de suco de abacaxi (%)	Diariamente	1,60
	2 a 3 vezes/ semana	6,67
	1 vez/semana	23,33
	Quinzenalmente	21,67
	Mensalmente	30,00
	Semestralmente	16,67
	Nunca	-
Quanto gosta ou desgosta de suco de abacaxi (%)	Gosto muito	42,00
	Gosto moderadamente	41,00
	Gosto ligeiramente	5,00
	Nem gosto nem desgosto	12,00
	Desgosto ligeiramente	-
	Desgosto moderadamente	-
	Desgosto muito	-
Consumo de chá verde (%)	Diariamente	-
	2 a 3 vezes/ semana	3,34
	1 vez/semana	3,33
	Quinzenalmente	3,33
	Mensalmente	11,67
	Semestralmente	15,00
	Nunca	63,33
Quanto gosta ou desgosta de chá verde (%)	Gosto muito	6,67
	Gosto moderadamente	13,33
	Gosto ligeiramente	11,67
	Nem gosto nem desgosto	40,00
	Desgosto ligeiramente	8,33
	Desgosto moderadamente	5,00
	Desgosto muito	15,00

Dos 60 provadores que participaram do teste, 63,33% eram mulheres e 36,67% homens, sendo a faixa etária predominante de 18 e 25 anos (83,33%). Devido à análise ter sido conduzida na universidade, obteve-se um número maior de provadores com nível superior incompleto (83,67%), correspondendo aos estudantes da própria instituição.

Quanto a frequência do consumo de suco de abacaxi, um total de 45,00% dos provadores afirmaram consumir “1 vez por semana” ou “quinzenalmente”, enquanto 30,00% consomem “mensalmente” esse produto. Em relação ao grau de gostar e desgostar, a maioria dos provadores afirmaram “gostar muito” (42,00%) ou “gostar moderadamente” (41,00%) e nenhum dos participantes afirmou não gostar da bebida. Estes valores demonstram que o abacaxi é bastante apreciado e isso

está relacionado principalmente ao sabor adocicado e levemente ácido da fruta, o que também foi constatado por Miguel *et al.* (2007) avaliando o perfil do consumidor de abacaxi variedade Pérola.

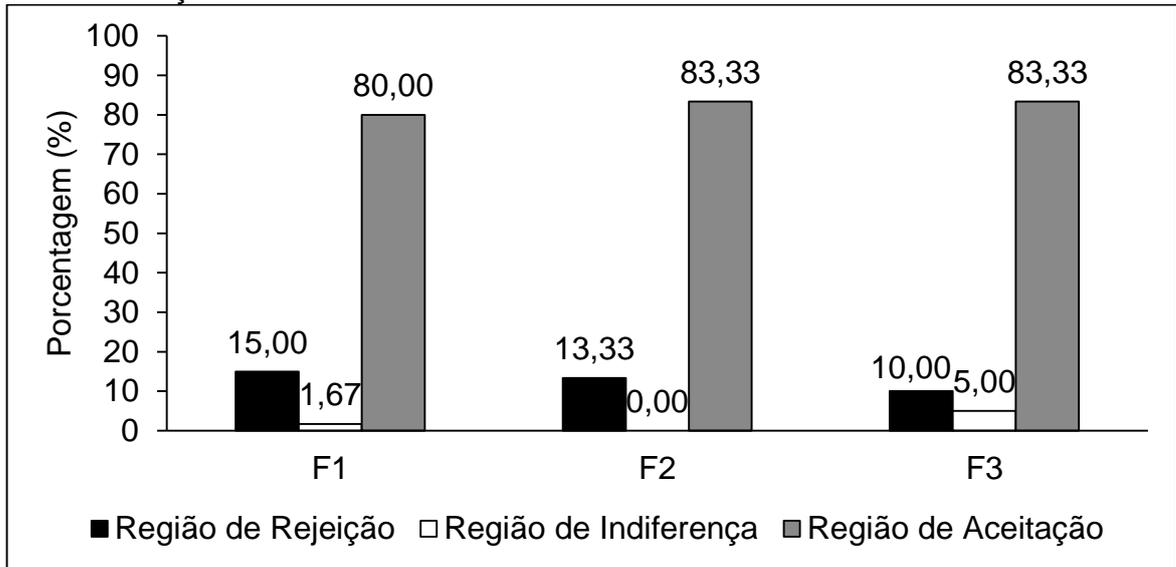
No que se refere ao consumo de chá verde, a maioria dos provadores (63,33%) afirmaram “nunca” terem consumido a bebida. Quando questionados sobre o quanto gostam ou desgostam de chá verde, apenas 6,67% afirmaram “gostar muito” e a maioria dos provadores responderem que “nem gostam, nem desgostam” (40,00%). Diferente do observado para o suco de abacaxi, 15,00% dos provadores disseram “desgostar muito” de chá verde. Esse resultado pode ser atribuído ao sabor amargo da bebida pronta, uma vez que, 15,00% dos participantes comentaram não consumir o produto em função desta característica.

4.3.2 Teste de aceitação

Os resultados de aceitação do néctar misto de abacaxi e chá verde, quanto aos atributos cor, corpo, aparência, aroma, doçura, acidez, sabor, e impressão global são apresentados nas Figuras de 5 a 12. De maneira geral, as três formulações de néctar misto apresentaram boa aceitação sensorial, uma vez que, obtiveram percentuais acima de 50% na região de aceitação (valores de 6 a 9) para todos os atributos sensoriais avaliados.

Para o atributo cor (FIGURA 5) as três formulações tiveram percentuais na região de aceitação igual ou superior a 80,00%. Isso demonstra que as diferentes proporções de chá verde presente no néctar não provocou mudanças na tonalidade do produto que prejudicasse sua aceitação.

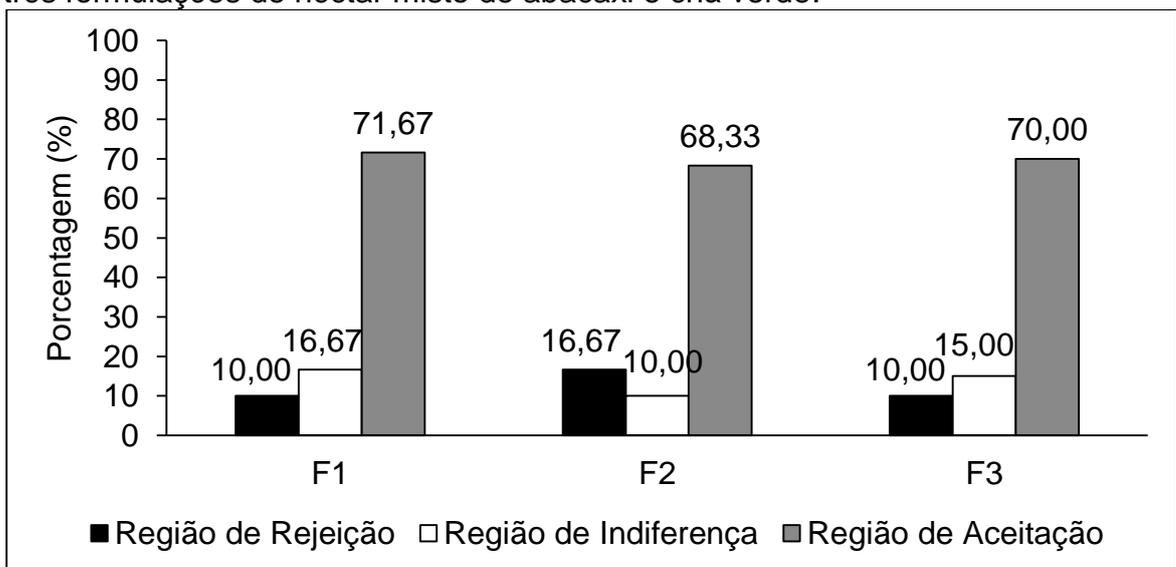
Figura 5 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição do atributo cor para três formulações de néctar misto de abacaxi e chá verde.



F1 (50% polpa/50% chá verde); F2 (60% polpa/40% chá verde); F3 (70% polpa/30% chá verde). Região de rejeição (notas de 1-4); Região de indiferença (nota 5); Região de aceitação (notas de 6-9). Fonte: Autor (2013).

Quanto ao atributo corpo (FIGURA 6), F1 apresentou o maior percentual na região de aceitação (71,67%) seguida de F3 (70,00%) e F2 (68,33%). Já os resultados obtidos para a região de rejeição mostram que F2 foi a formulação menos aceita entre os néctares mistos testados.

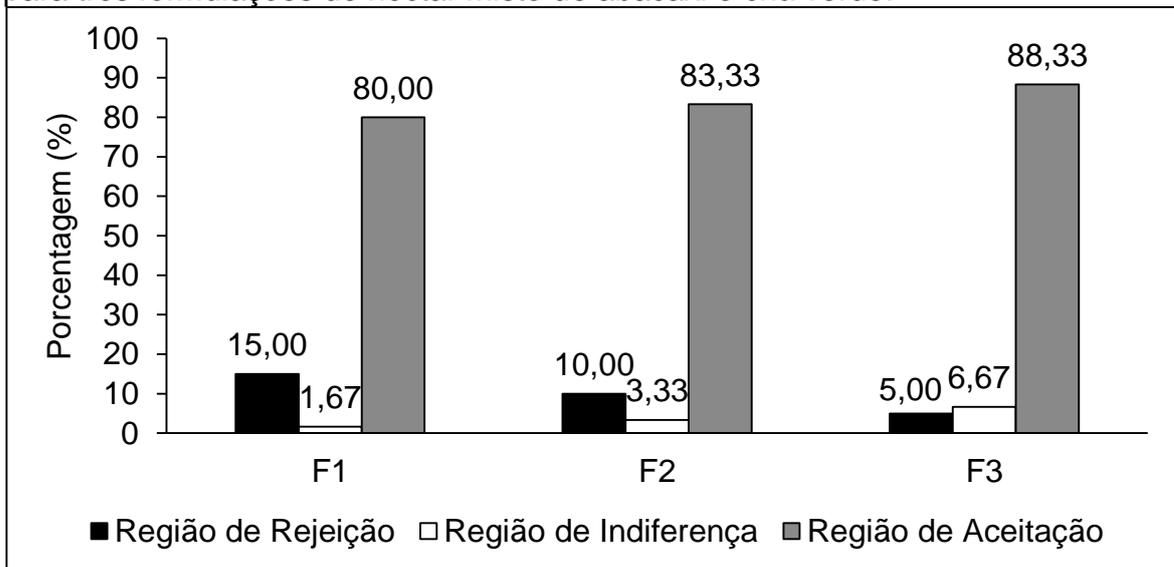
Figura 6 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição do atributo corpo para três formulações de néctar misto de abacaxi e chá verde.



F1 (50% polpa/50% chá verde); F2 (60% polpa/40% chá verde); F3 (70% polpa/30% chá verde). Região de rejeição (notas de 1-4); Região de indiferença (nota 5); Região de aceitação (notas de 6-9). Fonte: Autor (2013).

Para o atributo aparência, as formulações obtiveram percentuais acima ou igual a 80% com destaque para F3, que apresentou percentual de 88,33% (FIGURA 7). Estes valores refletem o resultado obtido para o atributo cor, uma vez que, ele influencia na aparência do néctar. O resultado obtido para este atributo está de acordo com Farias *et al.* (2008b), que também observaram boa aceitação da aparência para néctar de abacaxi com chá verde.

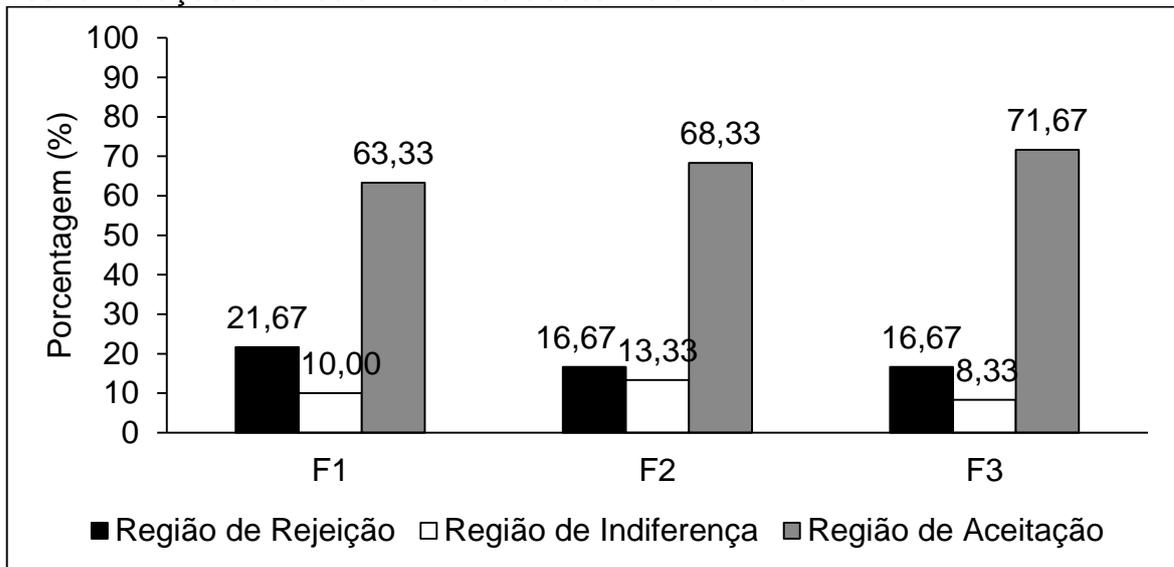
Figura 7 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição do atributo aparência para três formulações de néctar misto de abacaxi e chá verde.



F1 (50% polpa/50% chá verde); F2 (60% polpa/40% chá verde); F3 (70% polpa/30% chá verde). Região de rejeição (notas de 1-4); Região de indiferença (nota 5); Região de aceitação (notas de 6-9). Fonte: Autor (2013).

Em relação ao aroma dos néctares mistos, F1 obteve o menor percentual de aceitação (63,33%) e o maior percentual de rejeição (21,67%) dentre as amostras testadas. Já F3 obteve resultado inverso apresentando o maior percentual de aceitação (71,67%) e o menor em rejeição (16,67%) (FIGURA 8). Estes valores demonstram que a maior proporção de chá verde, na composição da base mista, teve participação na aceitação do aroma da bebida, tornando o produto menos aceito em relação a esse atributo.

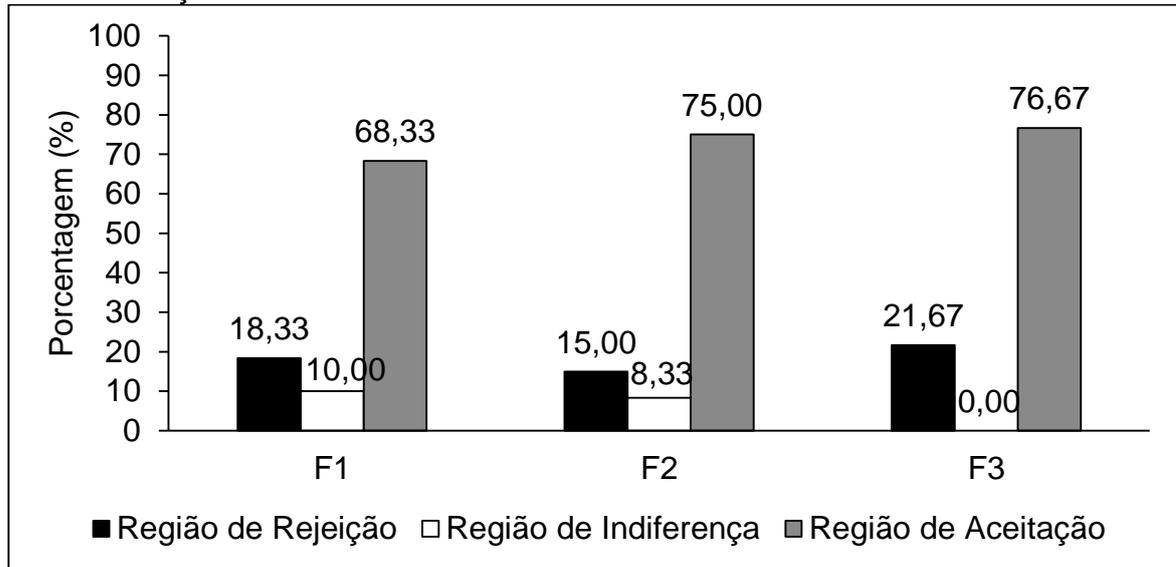
Figura 8 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição do atributo aroma para três formulações de néctar misto de abacaxi e chá verde.



F1 (50% polpa/50% chá verde); F2 (60% polpa/40% chá verde); F3 (70% polpa/30% chá verde). Região de rejeição (notas de 1-4); Região de indiferença (nota 5); Região de aceitação (notas de 6-9). Fonte: Autor (2013).

Quanto ao atributo doçura, às três formulações apresentaram aceitação acima de 68,00%, com F1 obtendo o menor percentual (68,33%) (FIGURA 9). F3 apresentou a maior porcentagem de notas na região de aceitação (76,67%). No entanto, obteve também o maior percentual de rejeição (21,67%) entre os néctares avaliados. Assim, a proporção de chá verde presente na base mista não influenciou diretamente os valores de rejeição, uma vez que, a quantidade de chá verde presente em F3 era a menor entre todas as formulações. Com isso, F2 obteve o melhor equilíbrio quanto à doçura, apresentando aceitação de 75,00% e o menor percentual de rejeição (15,00%).

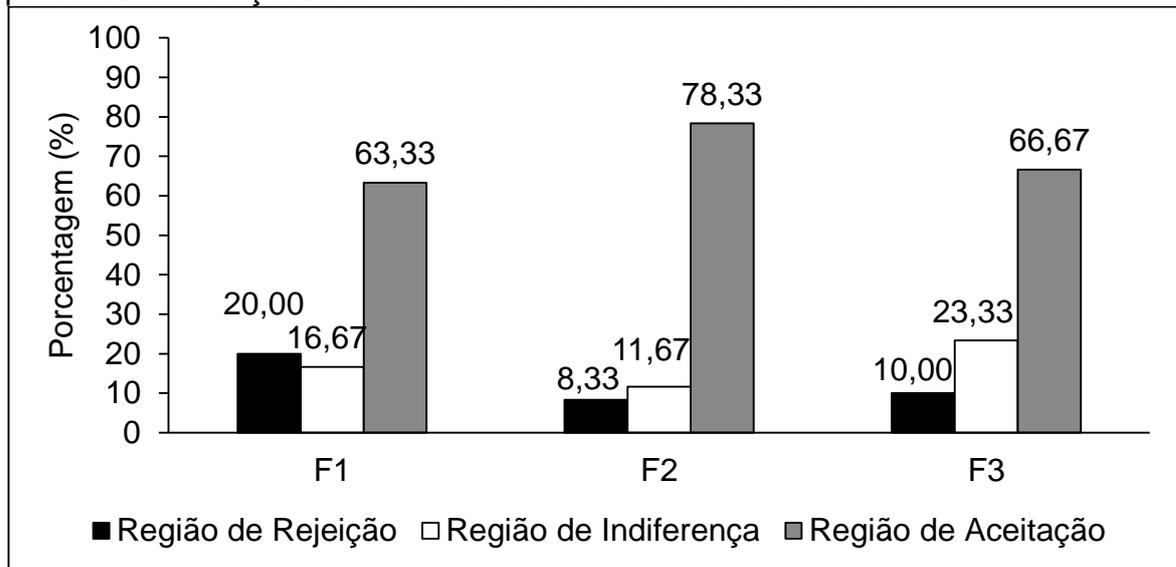
Figura 9 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição do atributo doçura para três formulações de néctar misto de abacaxi e chá verde.



F1 (50% polpa/50% chá verde); F2 (60% polpa/40% chá verde); F3 (70% polpa/30% chá verde). Região de rejeição (notas de 1-4); Região de indiferença (nota 5); Região de aceitação (notas de 6-9). Fonte: Autor (2013).

Para o atributo acidez, os percentuais de aceitação, indiferença e rejeição podem ser observados na Figura 10. F2 apresentou o maior percentual de notas na região de aceitação (78,3%) seguida de F3 (66,67%) e F1 (63,33%). Isso reflete o resultado da análise físico-química, onde F2 parece ter a maior acidez (0,18%) em relação a F3 e F1. (TABELA 7). A acidez, juntamente com a doçura, foram os atributos mais citados pelos julgadores como sendo a característica que eles “mais gostaram” nas amostras.

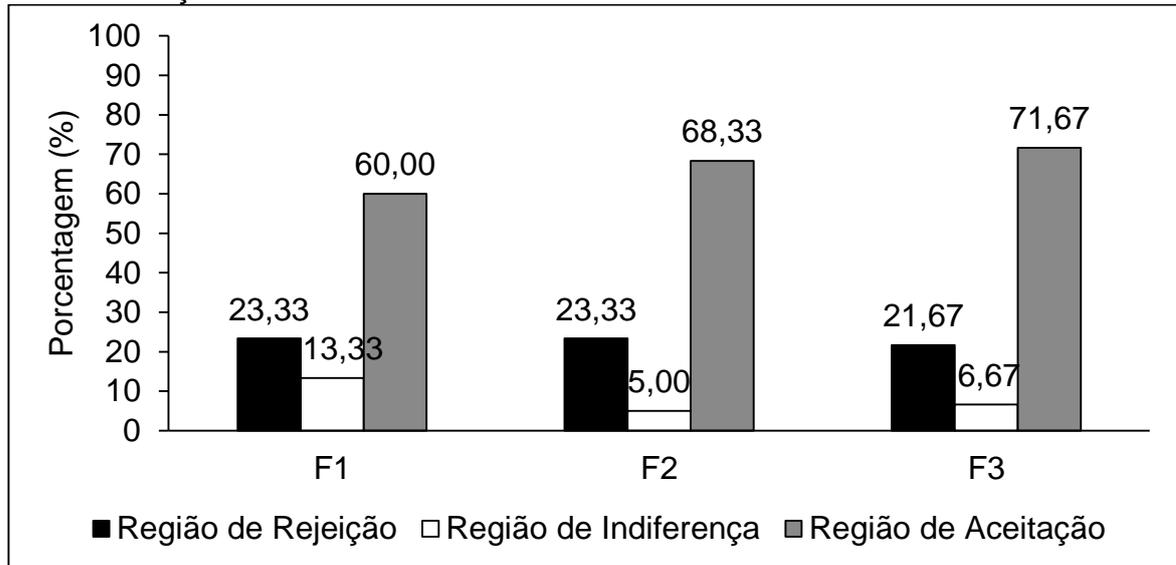
Figura 10 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição do atributo acidez para três formulações de néctar misto de abacaxi e chá verde.



F1 (50% polpa/50% chá verde); F2 (60% polpa/40% chá verde); F3 (70% polpa/30% chá verde). Região de rejeição (notas de 1-4); Região de indiferença (nota 5); Região de aceitação (notas de 6-9). Fonte: Autor (2013).

Quanto ao sabor, a maior proporção de chá verde, na composição da base mista, tornou o produto menos aceito em relação a esse atributo. Assim, F1 obteve o menor percentual de aceitação (60,00%) em relação a F2 (68,33%) e F3 (71,67%) (FIGURA 11). No entanto, mesmo a formulação menos aceita apresentou mais de 50,00% das notas na região de aceitação da escala hedônica, sendo isso considerado um bom resultado. Segundo Venturini Filho (2010) a acidez é uma das principais características que determinam o sabor dos cítricos, como é o caso do abacaxi. Nesse contexto, a aceitação para o atributo sabor reflete o resultado obtido para a acidez titulável dos néctares, onde o néctar menos aceito em relação ao sabor (F1) parece ter o menor valor de acidez (0,13%) entre as amostras testadas (TABELA 7).

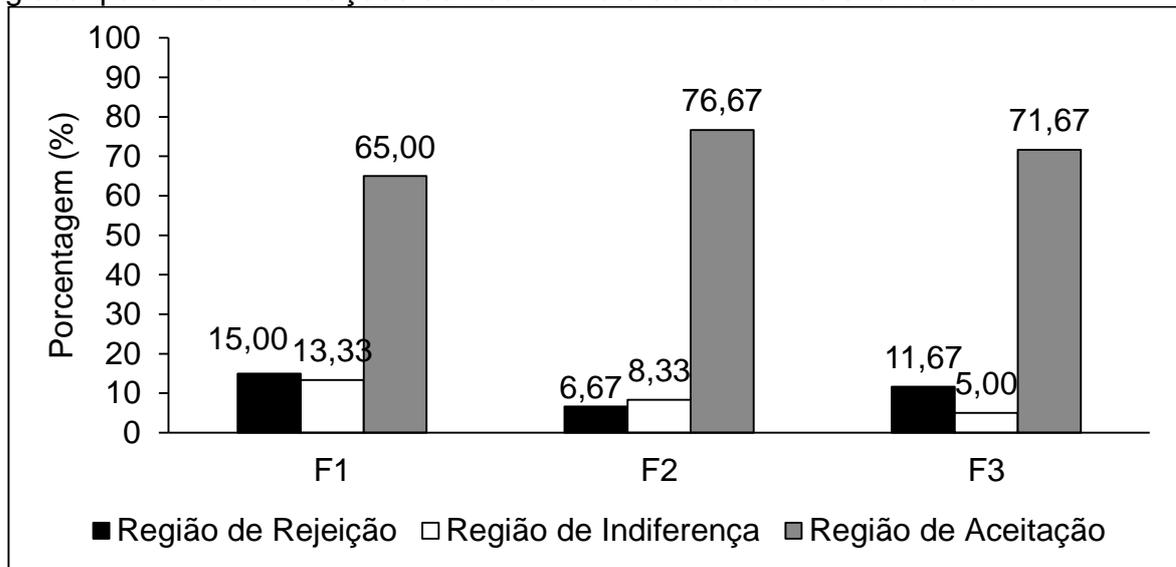
Figura 11 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição do atributo sabor para três formulações de néctar misto de abacaxi e chá verde.



F1 (50% polpa/50% chá verde); F2 (60% polpa/40% chá verde); F3 (70% polpa/30% chá verde). Região de rejeição (notas de 1-4); Região de indiferença (nota 5); Região de aceitação (notas de 6-9). Fonte: Autor (2013).

A impressão global representa a percepção geral dos provadores em relação aos produtos avaliados. De acordo com a Figura 12, F2 destacou-se como a bebida mais aceita (76,67%), seguida de F3 (71,67%) e F1 (65,00%). Já F1, apresentou os maiores percentuais para a zona de rejeição (15,00%) e indiferença (13,33%) entre os três néctares avaliados. Levando em consideração que 63,33% dos provadores afirmaram “nunca” ter consumido chá verde (TABELA 8) a aceitação do néctar misto foi satisfatória, uma vez que, mesmo a formulação que continha o maior percentual de chá (F1) apresentou mais de 50,00% das notas na região de aceitação para esse atributo.

Figura 12 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição do atributo impressão global para três formulações de néctar misto de abacaxi e chá verde.

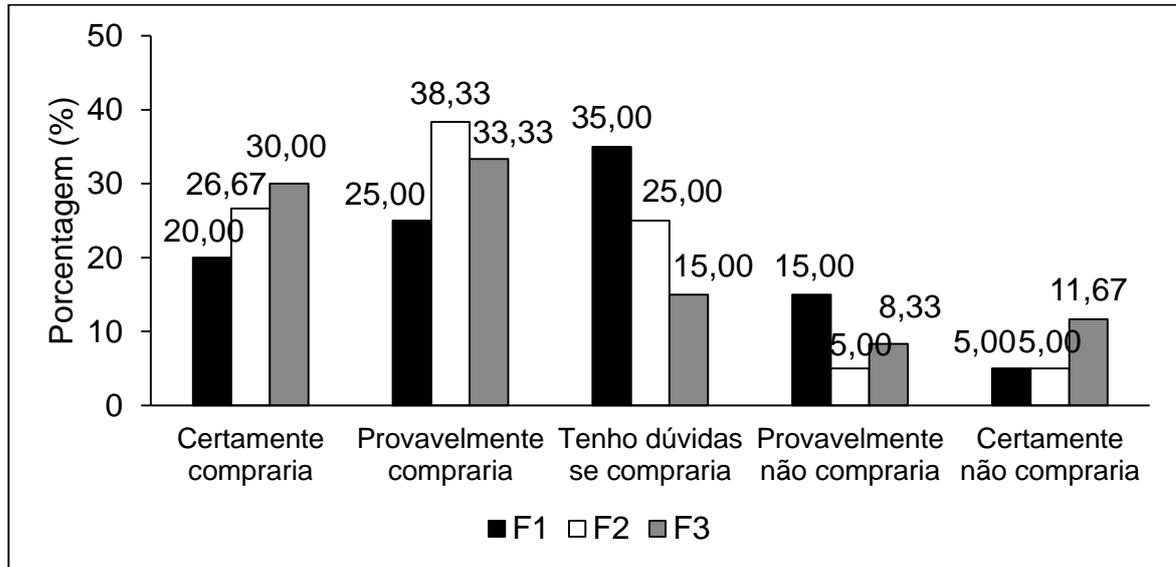


F1 (50% polpa/50% chá verde); F2 (60% polpa/40% chá verde); F3 (70% polpa/30% chá verde). Região de rejeição (notas de 1-4); Região de indiferença (notas 5); Região de aceitação (notas de 6-9). Fonte: Autor (2013).

4.3.3 Intenção de compra

Os resultados para a intenção de compra dos néctares mistos de abacaxi e chá verde estão representados na Figura 13. A avaliação demonstra que as três formulações apresentaram boa intenção de compra, confirmando os percentuais de aceitação apresentados nos atributos sensoriais analisados. A formulação F1 obteve a menor intenção de compra, entre as amostras, nos itens “*certamente compraria*” e “*provavelmente compraria*”. Os néctares F2 e F3 foram melhor avaliados no atributo impressão global, e esta aceitação refletiu-se na intenção de compra das duas formulações. F3 atingiu maior percentual para a categoria “*certamente compraria*” (30%), enquanto F2 teve maior percentual no item “*provavelmente compraria*” (38,33%). Quanto à categoria “*certamente não compraria*” F3 e F2 apresentaram percentuais de 11,67% e 5%, respectivamente. Essa recusa também foi demonstrada na impressão global das formulações (FIGURA 12).

Figura 13 – Intenção de compra dos provadores para três formulações de néctar misto de abacaxi e chá verde.



F1 (50% polpa/50% chá verde); F2 (60% polpa/40% chá verde); F3 (70% polpa/30% chá verde).
 Fonte: Autor (2013).

5 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo permitem concluir que, a elaboração de néctar misto de abacaxi e chá verde usando diferentes proporções de polpa/chá, tem potencial para ser lançada no mercado alimentício.

Quanto à avaliação microbiológica as formulações testadas atendem aos padrões legais estabelecidos pela legislação para essa categoria de alimentos. Em relação às características físico-químicas, as formulações apresentam valores satisfatórios para sólidos solúveis totais, acidez titulável e pH.

Os néctares mistos de abacaxi e chá verde obtiveram bom desempenho para os atributos sensoriais avaliados e para intenção de compra.

A formulação F1 apresenta maior aceitação para o corpo da bebida. As formulações F2 e F3 apresentam aceitação igual para o atributo cor e percentuais muito próximos para o atributo doçura. F3 é o néctar mais aceito em relação à aparência, aroma e sabor, enquanto F2 é mais aceito quanto à acidez, impressão global e a intenção de compra.

Os resultados obtidos demonstram que o preparo de néctares, com um maior teor de chá verde, tem espaço para ser trabalhado. A elaboração de *blends* com frutas que venha a harmonizar com o sabor do chá verde é uma proposta válida, visto que, o desejo do consumidor é adquirir bebidas funcionais, que apresentem sabor atrativo.

REFERÊNCIAS

AOAC (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY) – **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 16 ed. Washington, D. C. 1995. 1141p.

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington, D C, 2001, 676 p.

BONDT, Veerle de. **Novas tendências para bebidas funcionais**. Rev. Brasil Alimentos - nº 18 - Jan/Fev de 2003 p. 26-27

BRASIL. Ministério da Agricultura da Pecuária e do Abastecimento. Gabinete do Ministro. Portaria nº. 544, de 16 de novembro de 1998. **Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Refresco. Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Chá Pronto para o Consumo**. Diário Oficial da União, Brasília, 17 nov. 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura da Pecuária e do Abastecimento. Instrução normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003. **Aprova o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade Gerais para Suco Tropical; os Padrões de Identidade e Qualidade dos Sucos Tropicais de Abacaxi, Acerola, Cajá, Caju, Goiaba, Graviola, Mamão, Manga, Mangaba, Maracujá e Pitanga; e os Padrões de Identidade e Qualidade dos Néctares de Abacaxi, Acerola, Cajá, Caju, Goiaba, Graviola, Mamão, Manga, Maracujá, Pêssego e Pitanga**. Diário Oficial da União, Brasília, 4 set. 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009**. Regulamenta a Lei nº 8918, de 14 de julho de 1994. Diário Oficial da União, Brasília, 5 jun. 2009

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 277, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para Café, Cevada, Chá, Erva-Mate e Produtos Solúveis**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 ago.2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 012, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jan.2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 267, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico de Espécies Vegetais para o Preparo de Chás.** Diário Oficial da União. Brasília, DF, 23 ago.2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Informe Técnico nº 45, de 28 de dezembro de 2010. Esclarecimentos sobre a regulamentação de chás.** Disponível em: < http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/40512000474583248e6ede3fbc4c6735/informe_45.pdf?MOD=AJPERES> Acesso em: 27/06/2013.

BRAZILIAN FRUIT. **Programa de promoção das exportações das frutas brasileiras e derivados.** Disponível em: <http://www.brazilianfruit.org.br/Pbr/Informacao_Consumer/Fruta.asp?fruta_ID=1&fruta_nome=Abacaxi> Acesso em: 29/06/2013

CABRERA, Carmen; ARTACHO, Reyes; GIMÉNEZ, Rafael. **Beneficial Effects of Green Tea.** Journal of the American College of Nutrition, 2006. Vol. 25, núm. 2, p. 79–99.

CUNHA, Getúlio Augusto Pinto da. **Equipe Técnica de Abacaxi comemora 30 anos de atividades e realizações.** Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Cruz das Almas, 2007.

CHENG, T. O. **All teas are not created equal: the chinese green tea and cardiovascular health.** International Journal of Cardiology, v. 108, n. 3, p. 301-308, 2006.

FARIAS, Jennifer Pedrosa de; BENÍCIO, Geová; LIMA, Eliza Dorotea Pozzobon de Albuquerque. Obtenção de néctar de abacaxi (*Ananás comosus*, L.) com adição de infusões de chá verde (*Camellia sinensis*), gengibre (*Zingiber officinale*) e hortelã (*Plectranthus amboinicus*, L.). In: 6º Fórum Científico de Debates da Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba, 15., 2008, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, PB: Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba, 2008a. p.136.

FARIAS, Jennifer Pedrosa de; BENÍCIO, Geová; LIMA, Eliza Dorotea Pozzobon de Albuquerque; SANTOS, Michelle Gomes. Avaliação sensorial de néctar de abacaxi (*Ananás comosus*, L.) com adição de infusões de chá verde (*Camellia sinensis*), gengibre (*Zingiber officinale*) e hortelã (*Plectranthus amboinicus*, L.). In: 6º Fórum Científico de Debates da Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba, 15., 2008, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, PB: Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba, 2008b. p.137.

FREITAS, Claisa Andréa Silva de; MAIA, Geraldo Arraes; COSTA, José Maria Correia da; FIGUEIREDO, Raimundo Wilane de; RODRIGUES, Maria do Carmo Passos; SOUSA, Paulo Henrique Machado de. **Estabilidade do suco tropical de acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) adoçado envasado pelos processos hot-fill e asséptico.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 26(3): 544-549, jul.-set. 2006.

FREITAS, Heloisa Cristina Piccinato; NAVARRO, Francisco. O chá verde induz o emagrecimento e auxilia no tratamento da obesidade e suas comorbidades. Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, São Paulo v. 1, n. 2, p. 16-23, mar/abr, 2007.

FIRMINO, Luziana de Azevedo. **Avaliação da qualidade de diferentes marcas de chá verde (*camellia sinensis*) comercializadas em salvador-bahia.** Salvador, BA, 2011.

GRENTESKI, Jana. **Chá verde na prevenção do câncer.** GANEP, Curitiba, 2010.

GAVA, Altanir Jaime; SILVA, Carlos Alberto Bento da; FRIAS, Jenifer Ribeiro Gava. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações.** São Paulo: Nobel, 2008.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Levantamento Sistemático da produção Agrícola: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil /** Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro v.25 n.02 p.1-88 fev.2012

Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos /** coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea - São Paulo: 2008. p. 1020.

KARORI, S.M.; WACHIRA, F.N.; WANYOKO, J.K.; NGURE, R. M. **Antioxidant capacity of different types of tea products.** African Journal of Biotechnology, v. 6, n.19, p. 2287-2296, 2007.

LAMARÃO, Renata da Costa; FIALHO, Eliane. **Aspectos funcionais das catequinas do chá verde no metabolismo celular e sua relação com a redução da gordura corporal.** Rev. Nutr., Campinas, 22(2):257-269, mar./abr., 2009

LEVIN, Teresa. **Mercado de suco pronto cresce a dois dígitos.** Disponível em: <<http://www.meioemensagem.com.br/home/marketing/noticias/2012/07/25/Mercado-de-suco-pronto-cresce-a-dois-digitos.html>> Acesso em: 16/06/2013

LEMOS, Danielle Martins; OLIVEIRA, Emanuel Neto Alves de; SANTOS, Dyego da Costa; SOUSA, Elisabete Piancó de; MATIAS, Melissa de Lima. **Composição físico-química de resíduos de abacaxi in natura e desidratado.** *Tecnol. & Ciên. Agropec.*, João Pessoa, v.4, n.2, p.53-56, jun. 2010.

LIMA, Antonia Barbosa. **Qualidade e conservação pós-colheita de abacaxis 'pérola' e 'md2' sob manejo orgânico e convencional na Agricultura familiar.** Tese (Pós-graduação em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, 2011.

LIMA, Juliana Domingues; MAZZAFERA, Paulo; MORAES, Wilson da Silva; SILVA, Reginaldo Barboza da. **Chá: aspectos relacionados à qualidade e perspectivas.** *Ciência Rural*, Santa Maria, v.39, n.4, p.1270-1278, jul, 2009

MANFREDINI, Vanusa. MARTINS, Vanessa Duarte; BENFATO, Mara da Silveira. **Chá Verde: Benefícios para a saúde humana.** *Rev. Infarma*, v.16, nº 9-10, 2004.

MATSUURA, Fernando César Akira Urbano; FOLEGATTI, Marília Ieda da Silveira; CARDOSO, Ricardo Luís and FERREIRA, Daniel Costa. **Sensory acceptance of mixed nectar of papaya, passion fruit and acerola.** *Sci. agric. (Piracicaba, Braz.)* [online]. 2004, vol.61, n.6, pp. 604-608. ISSN 0103-9016.

MATTA, Virgínia Martins da; JUNIOR, Murillo Freire; CABRAL, Lourdes Maria Corrêa; FURTADO, Angela Aparecida Lemos. **Polpa de Fruta Congelada.** Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, DF. 2005. 40p

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. *Sensory evaluation techniques.* 2 nd ed. Flórida: CRC Press, 1991. 354 p.

MORZELLE, Maressa Caldeira; SOUZA, Ellen Cristina de; ASSUMPÇÃO, Carolina Fagundes; FLORES, Júlio Cezar Johner; OLIVEIRA, Keily Alves de Moura. **Agregação de valor a frutos de ata através do desenvolvimento de néctar misto de maracujá (*passiflora edulis sims*) e ata (*annona squamosa l.*)** *Alim. Nutr.*, Araraquara v.20, n.3, p. 389-393, jul./set. 2009. ISSN 0103-4235.

NEVES, Michelline Viviane Marques das. **Polpa de acerola (*malpighia emarginata d.c.*) adicionada de extrato comercial de própolis: avaliação físico-química e sensorial.** Recife PE, 2009. 134 f.: il

MIGUEL, Ana Carolina Almeida; SPOTO, Marta Helena Fillet; ABRAHAO, Camila; SILVA, Paula Porrelli Moreira da. **Aplicação do método QFD na avaliação do perfil do consumidor de abacaxi 'Pérola'**. *Ciênc. agrotec.* [online]. 2007, vol.31, n.2, pp. 563-569. ISSN 1413-7054.

NISHIYAMA, Márcia Fernandes; COSTA, Maria Aparecida Ferreira; COSTA, Andréa Miura da; SOUZA, Cristina Giatti Marques de; BÔER, Cinthia Gandolfi; BRACHT, Cissa Kelmer; PERALTA, Rosane Marina. **Chá verde brasileiro (*Camellia sinensis* var *assamica*): efeitos do tempo de infusão, acondicionamento da erva e forma de preparo sobre a eficiência de extração dos bioativos e sobre a estabilidade da bebida**. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas. pág 191-196, maio 2010.

OLIVEIRA, Alane Cabral de; VALENTIM, Iara Barros; GOULART, Marília Oliveira Fonseca; SILVA, Cícero Alexandre; BECHARA, Etelvino José Henriques; TREVISAN, Maria Teresa Salles. **Fontes vegetais naturais de antioxidantes**. *Quím. Nova* vol. 32 n. 3 São Paulo, 2009.

OLIVEIRA, Rafaela Macedo Mendes de. **Chá Verde na prevenção das doenças cardiovasculares**. *Com. Ciências Saúde*. 2009; 20(4): p. 325-332

OLIVEIRA, Vitor Hugo de. **Produção Integrada de Frutas: conceitos básicos**. Fortaleza, CE 2002. Palestra apresentada no Curso de Capacitação em Produção Integrada de Frutas, Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br/pif/Publicacoes/Apostila_PIF.pdf> Acesso em: 16/06/2013

ORDÓÑEZ, Juan A. **Tecnologia de Alimentos – Volume 1**. Zaragoza: Artmed, 2005. 294p.

PASTORE, Robert L.; FRATELLONE, Patrick. **Potential health benefits of green tea (*camellia sinensis*): a narrative review**. *Diet Nutr*. 2006.

PY, C.; LACOEUILHE, J. J. ; TEISSON, C. **L'ananas: la culture ses produits**. Paris: G. P. Maisonneuve et Larose, 1984. 562p.

ROSA, Sergio Eduardo Silveira da; COSENZA, José Paulo; LEÃO, Luciana Teixeira de Souza. **Panorama do setor de bebidas no Brasil**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 23, p. 101-150, mar. 2006.

ROCHA, Thaís Silva da; MACEDO, Livia de Sousa Oliveira; SILVA, Manoel de Jesus Marques da; SOUZA, Railson Pereira. **Elaboração e análise sensorial de suco de**

abacaxi (Ananas Comosus) enriquecido com suco de acerola (malpighia emarginata). Belém, PA. 2009.

SANDRI, Dayane de Oliveira; Porto, Alexandre Gonçalves; SILVA, Fabrício Schwanz da; PASTRO, Débora Cristina; PAGLARINI, Camila de Souza. **Análise físico-química do abacaxi cultivar pérola na forma in natura em diferentes posições do fruto: cilindro central e polpa.** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13 p. 1378-1384; 2011.

SENGER, Ana Elisa Vieira; SCHWANKE, Carla H. A.; GOTTLIEB, Maria Gabriela Valle. **Chá verde (Camellia sinensis) e suas propriedades funcionais nas doenças crônicas não transmissíveis.** Scientia Medica (Porto Alegre) 2010; Vol. 20, número 4, p. 292-300.

SINIJA, V. R.; MISHRA, H. N. **Green tea: Health benefits.** Journal of Nutritional & Environmental Medicine. p. 232-242, dez. 2008.

SOUZA, Jane Delane Reis Pimentel; SOUZA, Danilo Santos; GUALBERTO, Nayjara Carvalho; RAMALHO, Suyare Araújo; MOREIRA, Jane de Jesus da Silveira; NARAIN, Narendra. **Qualidade funcional da infusão do chá verde comercial.** Rev. Nutr., Campinas, 25(6): p.753-763, nov./dez., 2012.

STONE, H.; SIDEL, J. L. Sensory evaluation practices. 3rd ed. Boston: Elsevier Academic Press, 1993. p. 377.

THÉ, Patrícia Maria Pontes; NUNES, Raimundo de Pontes; SILVA Luzia Izabel Mesquita Moreira da; ARAÚJO, Bernadete Maciel de. **Características físicas, físico-químicas, químicas e atividade enzimática de abacaxi cv. Smooth cayenne recém colhido.** Alim. Nutr., Araraquara v. 21, n. 2, p. 273-281, abr./jun. 2010.

VENTURINI FILHO, W. G. (coord.). **Bebidas não alcólicas: Ciência e tecnologia.** São Paulo: Editora Blucher, 2010, volume 2.

Plantenga M.S.W.; Lejeune M.P.; Kovacs E.M. Body weight loss and weight maintenance in relation to habitual caffeine intake and green tea supplementation. Obesity Research. vol. 13 n. 7 2005 p. 195-204

YAMAMOTOYAMA do Brasil. **O cultivo e a manufatura do chá verde no Brasil.** Disponível em: <<http://www.yamamotoyama.com.br/cha/02.html>> Acesso em: 28/06/2013

APÊNDICE

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre esclarecido

Termo de Consentimento Livre Esclarecido

Projeto: Aceitação de bebida mista de suco de abacaxi e chá verde

Convidamos você a participar de uma análise sensorial de bebida mista. Essa análise faz parte de um projeto de Conclusão do Curso de Engenharia de Alimentos – UFMA. Portanto, se você tiver algum problema com relação à ingestão de produtos com suco de abacaxi, chá verde 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: ___/___/___

Nome: _____

Assinatura: _____

APÊNDICE B – Ficha do teste de aceitação sensorial

NOME: _____ SEXO: M () F ()
 FAIXA ETÁRIA: () 18 a 25 anos () 25 a 35anos () 35 a 50 anos () mais de 50 anos
 ESCOLARIDADE: _____

Estamos realizando um teste de aceitação de uma **bebida mista de suco de abacaxi com chá verde** e gostaríamos de conhecer sua opinião. Caso você esteja interessado em participar, por favor, responda a ficha abaixo.

Indique a frequência com que você consome suco de abacaxi:

- () Diariamente
 () 2 a 3 vezes/semana
 () 1 vez/semana
 () Quinzenalmente
 () Mensalmente
 () Semestralmente
 () Nunca

Marque com um X na escala abaixo o quanto você gosta ou desgosta de suco de uva.

- () Gosto muito
 () Gosto moderadamente
 () Gosto ligeiramente
 () Nem gosto nem desgosto
 () Desgosto ligeiramente
 () Desgosto moderadamente
 () Desgosto muito

Indique a frequência com que você consome chá verde:

- () Diariamente
 () 2 a 3 vezes/semana
 () 1 vez/semana
 () Quinzenalmente
 () Mensalmente
 () Semestralmente
 () Nunca

Marque com um X na escala abaixo o quanto você gosta ou desgosta de chá verde.

- () Gosto muito
 () Gosto moderadamente
 () Gosto ligeiramente
 () Nem gosto nem desgosto
 () Desgosto ligeiramente
 () Desgosto moderadamente
 () Desgosto muito

Por favor, avalie cada uma das amostras codificadas utilizando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou com relação a COR, APARÊNCIA, CORPO, SABOR, AROMA, COR e IMPRESSÃO GLOBAL.

ESCALA

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	APARÊNCIA	AROMA	CORPO	SABOR	DOÇURA	ACIDEZ	IMPRESSÃO GLOBAL
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Descreva o que você mais gostou e menos gostou em cada amostra:

Amostra	Mais Gostei	Menos Gostei
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Assinale para cada uma das amostras, qual seria a sua atitude quanto à compra do produto usando a escala abaixo:

ESCALA	AMOSTRA		
	_____	_____	_____
Certamente compraria	()	()	()
Provavelmente compraria	()	()	()
Tenho dúvidas se compraria	()	()	()
Provavelmente não compraria	()	()	()
Certamente não compraria	()	()	()