



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

CÁSSIO DE SOUSA ANDRADE

**EFEITO DO TRATAMENTO TÉRMICO NO TEOR DE COMPOSTOS
BIOATIVOS EM NÉCTARES MISTOS DE UVA COM CHÁ VERDE E
ABACAXI COM CHÁ VERDE**

IMPERATRIZ

2013

CÁSSIO DE SOUSA ANDRADE

EFEITO DO TRATAMENTO TÉRMICO NO TEOR DE COMPOSTOS
BIOATIVOS EM NÉCTARES MISTOS DE UVA COM CHÁ VERDE E ABACAXI
COM CHÁ VERDE

Trabalho de conclusão de curso apresentada ao Curso de Engenharia de Alimentos do Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão, para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Ana Lúcia Fernandes Pereira.

IMPERATRIZ

2013

Andrade, Cássio de Sousa

Efeitos do tratamento térmico no teor de compostos bioativos em néctares mistos de uva com chá verde e abacaxi com chá verde / Cássio de Sousa Andrade. - Imperatriz, 2013.

39 f.: il

Orientadora: Profª Drª. Ana Lúcia Fernandes Pereira.
Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Curso de Bacharel em Engenharia de Alimentos, Campus Avançado do Bom Jesus / Universidade Federal do Maranhão (UFMA), 2013.

1. Alimentos – Química. 2. Físico-química (sucos e néctares). 3. Compostos biativos. 4. *Camellia Sinensis* (Chá verde) 5. Composto fenólico. I. Título.

CDU 543:641
A553e

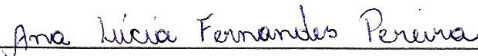
CÁSSIO DE SOUSA ANDRADE

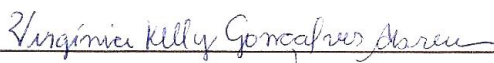
EFEITO DO TRATAMENTO TÉRMICO NO TEOR DE COMPOSTOS BIOATIVOS EM
NÉCTARES MISTOS DE UVA COM CHÁ VERDE E ABACAXI COM CHÁ VERDE

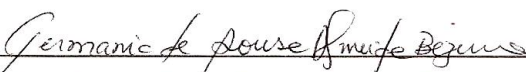
Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Ana Lúcia Fernandes Pereira.

Aprovada em: 18 / 12 / 13


Prof^ª. Dra. Ana Lúcia Fernandes Pereira (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)


Prof^ª. Dra. Virgínia Kelly Gonçalves de Abreu (Membro)
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)


Prof^ª. Dra. Germania de Sousa Almeida Bezerra (Membro)
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

AGRADECIMENTOS

À Deus por durante toda minha vida está presente e me abençoando cada dia que passa. Por nunca me fazer desistir e ter feito com que eu chegasse a esse momento impar.

Agradeço especialmente a minha orientadora Ana Lúcia Fernandes Pereira, que para ela não tenho comentários. Sempre esteve disposta a me ajudar. Sua dedicação me levou a conclusão deste trabalho.

Aos meus pais Francisca de Sousa Andrade e Orismar Correia de Andrade, por tudo, pelo apoio, por esses anos de graduação terem “segurado as pontas”, pelos momentos de alegria e descontração.

À minha namorada Fernanda Nunes Pereira, por ser companheira, ser minha crítica e ter me ajudado neste trabalho.

À meus familiares em geral, em especial a minha avó Maria Rodrigues de Sousa, saudades!

Aos meus amigos de curso pelos anos de alegria e angústia durante a graduação.

RESUMO

No mercado de bebidas, os néctares mistos vem ganhando cada vez mais espaço uma vez que combina os mais diferentes sabores e composição. No entanto, há poucos estudos sobre a qualidade desses produtos que estão sendo consumidos, bem como a influência do processamento sobre os mesmos. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da pasteurização sobre compostos bioativos (compostos fenólicos e vitamina C) em néctares mistos de uva com chá verde e abacaxi com chá verde. Para isso, elaborou-se a base mista dos néctares de acordo com as seguintes formulações: F1 (50% suco integral de uva ou polpa de abacaxi/ 50% chá verde), F2 (60% suco integral de uva ou polpa de abacaxi/ 40% chá verde) e F3 (70% suco integral de uva ou polpa de abacaxi/ 30% chá verde). Os néctares foram avaliados quando ao teor de compostos fenólicos e vitamina C antes e após a pasteurização (80°C por 1 minuto). Para o néctar misto de uva e chá verde, F1 e F3 apresentaram redução ($p < 0,05$) no teor de compostos fenólicos com a pasteurização. Já F2, não sofreu efeito ($p > 0,05$) do tratamento térmico. Para o néctar misto de abacaxi e chá verde, F1 apresentou redução ($p < 0,05$) no teor de compostos fenólicos com a pasteurização. Já F2 e F3 não sofreram efeito ($p > 0,05$) do tratamento térmico. Quanto ao efeito das formulações sobre esse parâmetro, para o néctar misto de uva e chá verde, F1 apresentou menores teores ($p < 0,05$) de compostos fenólicos quando comparada com F2 e F3. Já as formulações de néctar misto de abacaxi e chá verde, não apresentaram diferenças ($p > 0,05$) entre si. No que se refere aos teores de vitamina C, não houve alterações ($p > 0,05$) com a pasteurização para nenhum das formulações dos néctares mistos avaliados. Quanto ao efeito das formulações dos néctares mistos sobre a vitamina C também não houveram diferenças ($p > 0,05$) entre as formulações avaliadas. Portanto, a pasteurização a 80°C por 1 minuto reduz o teor de compostos fenólicos e não afeta o teor de vitamina C presentes nos néctares mistos.

Palavras-chave: Suco de uva integral; Abacaxi; *Camellia sinensis*; Compostos fenólicos; Vitamina C.

ABSTRACT

In the beverage market, mixed nectars is reaching more space as it combines the most different flavors and composition. However, there are few studies on the quality of products being consumed, as well as, the influence of processing on the same. Therefore, the aim of this study was to evaluate the effect of pasteurization on bioactive compounds (phenolic compounds and vitamin C) in mixed nectars grape and green tea, pineapple, and green tea. For this, it was prepared a mixed basis of nectars according to the following formulations: F1 (50% grape juice or pineapple pulp/ 50% green tea), F2 (60% grape juice or pineapple pulp/ 40% green tea) and F3 (70% grape juice or pineapple pulp/ 30% green tea). Nectars were evaluated for content of phenolic compounds and vitamin C before and after pasteurization (80°C for 1 minute). For mixed grape nectar and green tea, the F1 and F3 decreased ($p < 0.05$) in the content of phenolic compounds with pasteurization. F2 had not effect ($p > 0.05$) of heat treatment. For the mixed nectar of pineapple and green tea, F1 decreased ($p < 0.05$) in the content of phenolic compounds with pasteurization. F2 and F3 were not affected ($P > 0.05$) by heat treatment. Regarding the effect of the formulations on this parameter, for mixed grape nectar and green tea, F1 had lower levels ($p < 0.05$) of phenolic compounds compared with F2 and F3. For the formulations of mixed nectar of pineapple and green tea there were not differences ($p > 0.05$) between them. For vitamin C content, no changes ($p > 0.05$) with pasteurization for any of the formulations evaluated mixed nectars. Regarding the effect of the mixed formulations of about Vitamin C also nectars there were no differences ($p > 0.05$) between the formulations evaluated. Therefore, pasteurization at 80°C for 1 minute reduces phenolic content and does not affect the vitamin C present in the mixed nectars.

Keywords: Grape juice; Pineapple; *Camellia sinensis*; Phenolic compounds; Vitamin C.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1- Fluxograma do processo de obtenção dos chás branco, preto, verde, amarelo e vermelho..... 17
- Figura 2 - Fluxograma do processo de elaboração dos néctares mistos de uva e chá verde e abacaxi e chá verde..... 24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Proporções utilizadas de suco integral de uva ou polpa de abacaxi e chá verde (base mista) para a elaboração dos néctares mistos.	23
Tabela 2 – Valores médios e desvio padrão dos compostos fenólicos (mg/ 100 mL) de néctares mistos de uva e chá verde antes e após a pasteurização.	26
Tabela 3 – Valores médios e desvio padrão dos compostos fenólicos (mg/ 100 mL) de néctares de abacaxi e chá verde antes e após a pasteurização...	27
Tabela 4 – Efeito das formulações de néctares de uva e chá verde e abacaxi e chá verde pasteurizados sobre os compostos fenólicos (mg/ 100 mL).	28
Tabela 5 – Valores médios e desvio padrão de vitamina C (mg/ 100 mL) de néctares de uva e chá verde antes e após a pasteurização.	29
Tabela 6 – Valores médios e desvio padrão de vitamina C (mg/ 100 mL) de néctares de abacaxi e chá verde antes e após a pasteurização.....	29
Tabela 7 – efeito das formulações de néctares de uva e chá verde e abacaxi e chá verde pasteurizados sobre a vitamina C (mg/ 100 mL).	30

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Suco de uva	12
2.1.1 Compostos bioativos e seus benefícios à saúde	14
2.2 Abacaxi.....	15
2.3 Chá verde	16
2.3.1 Características físico química e de qualidade do chá verde	18
2.4 Sucos e néctares.....	19
2.5 Tratamento térmico	21
3 MATERIAIS E MÉTODOS	23
3.1 Processamento dos néctares mistos de uva e chá verde e abacaxi e chá verde.....	23
3.2 Determinação dos compostos fenólicos.....	25
3.3 Vitamina C.....	25
3.4 Análise estatística	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1 Compostos fenólicos	26
4.2 Vitamina C.....	29
5 CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS.....	32

1. INTRODUÇÃO

Os sucos são consumidos e apreciados em todo mundo não só pelo seu sabor, mas também por serem fontes naturais de nutrientes. Entre esses destacam-se carboidratos, carotenóides, compostos fenólicos, vitaminas e minerais (CASTRO *et al.*, 2007). 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 (VENTURINI FILHO, 2010).

A uva é uma das frutas mais consumidas no mundo, sendo o suco de uva um dos principais produtos derivados desta cultura e que vem apresentando perspectivas de aumento no mercado, dada as características das cultivares utilizadas para sua elaboração (MELLO, 2006).

Entre os sucos de frutas, o de uva é considerado uma das maiores fontes de compostos fenólicos (antioxidantes), os quais são elementos que combatem moléculas que danificam as células do corpo, conferindo importante papel para o bom funcionamento do organismo humano. Além disso, esse suco também se constitui de carboidratos, ácidos orgânicos, compostos nitrogenados, vitaminas, aromas, entre outros. Tais componentes faz com que o suco de uva seja uma bebida diferenciada, uma vez que tem efeito energético, nutricional e terapêutico (RIZZON; MENEGUZZO, 2007).

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 (VENTURINI FILHO, 2010).

Popularmente conhecido por chá-da-índia, o chá verde consiste em bebida de sabor agradável, preparada a partir da infusão de folhas secas de *C. sinensis*, planta pertencente à família *Theaceae*. O chá verde apresenta na sua constituição compostos fenólicos, antocianinas, cafeína, óleos essenciais,

aminoácidos, enzimas e vitaminas (TANAKA; KOUNO, 2003; SOARES *et al.*, 2002; MATSUBARA; RODRIGUEZ-AMAYA, 2006).

De acordo com Vedana *et al.* (2008), diversos estudos têm demonstrado que a uva é fonte natural de antioxidantes sendo rica em compostos fenólicos, mas muito pouco estudada quanto ao efeito do seu processamento nesses compostos. O mesmo ocorre com o chá verde que é rico em compostos fenólicos como as catequinas, mas também apresenta quantidades apreciáveis de flavonoides como quercetina e miricetina e seus glicosídeos (NISHIYAMA *et al.*, 2010).

Segundo Vedana (2008), durante o processamento algumas frutas podem sofrer alterações na sua composição devido, principalmente, ao tratamento térmico. Desta forma é importante o estudo destas alterações de forma a otimizar as etapas de processamento. Estas informações permitirão entender melhor as alterações que ocorrem durante a transformação da fruta *in natura* em produtos derivados como sucos. No entanto, de acordo com Sá (2012), investigações dos efeitos do processamento nos constituintes nutricionais nos sucos são escassos.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da pasteurização nos compostos bioativos (compostos fenólicos e vitamina C) em néctares mistos de uva e chá verde e abacaxi e chá verde.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Suco de uva

De acordo com Vedana (2008), existem mais de 10 mil variedades diferentes de uvas, as quais se adaptam a diferentes tipos de solo e clima, sendo cultivadas em várias regiões do mundo. As uvas podem ser classificadas em dois grandes grupos, as de origem européia (*Vitis vinífera*) que se destinam principalmente à produção de vinhos finos; e as de origem americana (*Vitis labrusca*) que se destinam à produção de vinhos, sucos e derivados.

A vitivinicultura é uma atividade de grande importância nas regiões brasileiras, tornando o País um dos maiores produtores de uvas de mesa e uvas para processamento, o que reflete de forma positiva na geração de emprego e renda. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2011, houve aumento de 12,97% na produção de uvas no Brasil, sendo o estado do Rio Grande do Sul o que mais se destaca. Este estado apresentou a maior produção de uvas no ano de 2011, com 829.589 toneladas de uvas, sendo seguido pelos estados de Pernambuco (208.660 toneladas), São Paulo (177.227 toneladas) e Paraná (105.000 toneladas) (MELO, 2012).

A produção brasileira de suco de uva está concentrada no Rio Grande do Sul. No entanto, nos últimos anos tem ocorrido uma expansão para regiões tropicais como Mato Grosso, Goiás e Vale do São Francisco. Na fabricação do suco de uva, além da cultivar “Isabel”, geralmente são utilizadas as cultivares “concord” e “Bordô” (CAMARGO *et al.*, 2010).

Em princípio, o suco pode ser elaborado com uva de qualquer variedade, desde que alcance uma maturação adequada e apresente bom estado sanitário. As cultivares destinadas à produção de suco de uva devem apresentar algumas características, como bom rendimento em mosto, adequada relação açúcar/ acidez e aroma e sabor agradáveis e bem definidos (RIZZON; MENEGUZZO, 2007).

A escolha da cultivar para elaboração do suco de uva deve considerar também o gosto do consumidor. A diversidade de hábitos faz com que em cada

região sejam utilizadas uvas com características muito distintas, como aquelas do grupo das americanas, híbridas e européias (MAIA; CAMARGO, 2005).

Segundo Rizzon e Meneguzzo (2007), a cultivar Isabel é a mais difundida nos vinhedos da Serra Gaúcha, pois participa com aproximadamente 45% do total das uvas produzidas na região vitícola mais importante do Brasil.

Segundo Venturini Filho (2005), no Brasil são realizados dois processos básicos de produção de suco de uva, que se diferenciam pelo modo de extração. Um dos processos prevê a maceração sulfurosa da uva esmagada para extração de cor, a separação do suco sulfitado, conservação em tanques até o momento da comercialização, quando é dessulfitado e engarrafado (processo *Flanzy*). Apesar de ser um processo simples e econômico, hoje tem menor utilização em razão da perda de qualidade do suco e dos problemas ambientais decorrente da separação dos sulfitos.

O outro processo, conhecido por *Welch*, prevê a extração por aquecimento da uva, separação do suco, estabilização, engarrafamento ou armazenagem em tanques. Este procedimento tem o potencial de produzir sucos com melhor qualidade sensorial e sem resíduos de sulfitos (GURAK *et al.*, 2008).

Nesse processo, após prensagem das uvas o mosto é aquecido à temperatura em torno de 65 a 90°C. As enzimas são adicionadas para degradar a ação das substâncias pécticas da uva, agindo favoravelmente na extração e na clarificação do suco. Quando o suco adquire a intensidade de cor e o equilíbrio gustativo desejado, ocorre a etapa de extração, onde há a geração do bagaço, composto basicamente por cascas e sementes. Nessa parte do processo, o suco obtido apresenta-se turvo, devido a presença de pectinas, mucilagens, gomas e compostos fenólicos. Em seguida, o suco de uva é pasteurizado, já que o elevado teor de açúcar e o oxigênio oferecem condições especiais para o desenvolvimento de micro-organismos que causam deteriorações no suco. Além de destruir a população microbiana, o calor favorece a estabilidade protéica e inativa as enzimas presentes na uva ou produzidas por fungos. Ao final de todas essas etapas, o suco está pronto para ser envasado (RIZZON; MENEGUZZO, 2007)

Os principais constituintes do suco de uva são água, açúcares (glicose e frutose), ácidos orgânicos (tartárico, málico e cítrico), minerais (potássio, cálcio,

magnésio, manganês sódio, ferro, fosfatos, sulfatos e cloretos), substâncias nitrogenadas (polipeptídeos, proteínas e aminoácidos), compostos fenólicos vitaminas (complexo B, ácido ascórbico) e pectina (VENTURINI FILHO, 2010).

2.1.1 Compostos bioativos da uva e seus benefícios à saúde

Os polifenóis, dentre os quais se encontram os ácidos fenólicos, antocianinas e taninos, respondem pela cor, adstringência e estrutura dos sucos de uva. Estas substâncias possuem ação antioxidante, regulam a permeabilidade e a resistência do sistema vascular (GURAK *et al.*, 2008). Além disso, os compostos fenólicos apresentam ação anticarcinogênica e antiviral (ARTS; HOLLMAN, 2005; PIMENTEL; FRANCKI; GOLLÜCKE, 2005).

O suco de uva apresenta efeitos como manutenção da função endotelial, diminuição da agregação plaquetária, aumento da capacidade antioxidante e proteção contra oxidação do LDL (O'BYRNE *et al.*, 2002). Em 2004, a *American Dietetic Association* (ADA), em seu documento sobre alimentos funcionais, considerou o vinho tinto e o suco de uva como bebidas com evidências “moderadas a fortes” na prevenção da agregação plaquetária em ensaios *in vitro*, *in vivo* e em estudos epidemiológicos. Embora as evidências científicas ainda não permitam consenso sobre o consumo desejável, o documento sugere como recomendação preliminar a ingestão diária de 250 a 500 mL (ADA, 2004).

Os diversos tipos de sucos de uva fabricados no Brasil oferecem quantidades relevantes de resveratrol, principalmente para a população que não consome bebida alcoólica derivada da uva (SAUTTER *et al.*, 2005). A substância merece destaque por sua ação antioxidante, anti-inflamatória, antiviral, cardioprotetora e quimiopreventiva de câncer. Está associada também ao retardo do envelhecimento (ACAUAN, 2007).

Malacrida e Motta (2005 e 2006) investigaram os teores de antocianinas e fenólicos totais em sucos de uva comercializados no Brasil. Os autores encontraram teores de fenólicos nos sucos semelhantes aos do vinho tinto, com diferenças significativas entre marcas e tipos de suco.

2.2 Abacaxi

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).

Originário do Brasil, o abacaxi (*Ananas comosus L. Merrill*), 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*. A primeira cultivar é a mais explorada na região do Nordeste brasileiro, e a segunda, é a mais plantada mundialmente, 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 hectares e produção de 1,46 milhões de toneladas do fruto. A Região Nordeste tem a maior área cultivada do país (22,9 mil hectares) 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 contendo o abacaxi (BRASIL, 2012).

No que se refere as características físico-químicas, 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).

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.

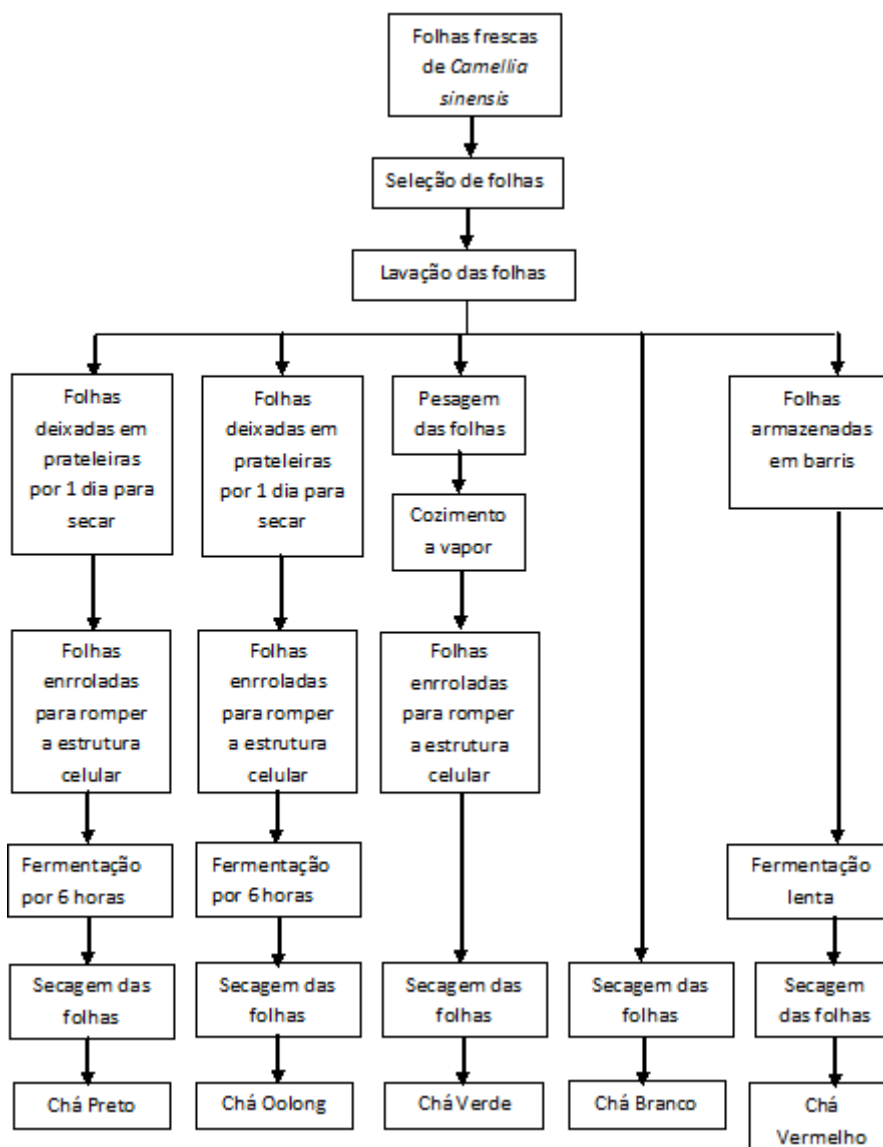
2.3 Chá verde

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os chás são definidos como “produtos constituídos de partes vegetais, inteiras, fragmentadas ou moídas, obtidas por processos tecnológicos adequados a cada espécie, utilizados exclusivamente na preparação de bebidas alimentícias por infusão ou cocção em água potável, não podendo ter finalidades farmacoterapêuticas” (BRASIL, 2005).

O chá verde é produzido a partir da planta *Camellia sinensis* sendo pertencente à família *Theaceae*. Este encontra-se entre as bebidas mais consumidas no mundo, isto se dá devido à marcante atividade antioxidante, e sua utilização, principalmente, como adjuvante para retardar o envelhecimento precoce e nas dietas direcionadas à perda de peso (MATSUBARA; RODRIGUEZ-AMAYA, 2006; HALLIWEL, 2008).

Atualmente existem cinco diferentes tipos de chás provenientes da planta *C. sinensis*: o branco, o preto, o verde, o amarelo e o vermelho (FIGURA 1) (MANFREDINI *et al.*, 2004; WU *et al.*, 2007).

Figura 1- Fluxograma do processo de obtenção dos chás branco, preto, verde, amarelo e vermelho



Fonte: (MANFREDINI *et al.*, 2004; WU *et al.*, 2007)

2.3.1 Características físico química e de qualidade do chá verde

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 catequinas presentes (MANFREDINI; MARTINS; BENFATO, 2004; SOUZA *et al.*, 2012).

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. As folhas da *Camellia Sinensis* tem a cor verde escura e a bebida tem uma coloração amarelo-esverdeada (GRENTESKI, 2010; MANFREDINI; MARTINS; BENFATO, 2004; SOUZA *et al.*, 2012).

As análises físico-químicas do chá não é parte integrante do sistema de controle de qualidade. O índice de umidade, por exemplo, é considerado indicador da qualidade para chás e é primordial durante o seu período de armazenamento (NAITHANI *et al.*, 2006; YAO *et al.*, 2006). Isso ocorre em virtude do chá ser um produto muito higroscópico e a manutenção de sua qualidade alimentar e/ou fitoterápica depender em grande parte de seu conteúdo de umidade. Portanto, ao acondicioná-lo para comercialização, é imprescindível providenciar uma barreira eficaz contra a umidade. Associado a isto, o armazenamento com controle de temperatura e umidade para produtos secos vai evitar o desenvolvimento de fungos que, potencialmente, possam causar alteração no teor de princípios ativos ou produzir micotoxinas (GOMES *et al.*, 2007).

Estudos demonstraram que o chá verde tem efeito protetor contra diversos tipos de câncer e doenças cardiovasculares (HIGDON; FREI, 2003;

IYANG; WANG, 1993), possui propriedade antialérgica (SHIOKAZI *et al.*, 1997), antiesclerótica (MIURA *et al.*, 1994) e antibacteriana (HAMILTON-MILLER, 1995), além de ser rico em minerais e vitamina K (MANFREDINI *et al.*, 2004).

Os benefícios à saúde associados ao consumo de chá têm sido atribuídos a altas concentrações de antioxidantes (RUSAK *et al.*, 2008). Estes fatores aliados ao interesse crescente relativo aos benefícios do chá verde conduziram à inclusão do mesmo no grupo de bebidas com propriedades funcionais (ANESINI *et al.*, 2008; WANG *et al.*, 2010).

O chá verde tem como principais componentes químicos terapêuticos, os flavonóides e as catequinas os quais são potentes antioxidantes, quelantes de metais e inibidores da lipoperoxidação (MATSUBARA; RODRIGUEZ-AMAYA, 2006; PERON *et al.*, 2008).

Estudos em humanos sugerem que o chá verde pode contribuir para promover outros benefícios à saúde, tais como efeito hipoglicemiante, controle do peso corporal (por reduzir o apetite e aumentar o catabolismo de gorduras) (CHOO *et al.*, 2003; KOO; NOH, 2007), proteção contra os raios ultravioleta e manutenção da densidade mineral óssea (PERON *et al.*, 2008; SENGER *et al.*, 2010).

2.4 Sucos e néctares

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).

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, 2006).

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).

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).

Nesse contexto, 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).

De acordo com o parágrafo 2º do art. 21 do Decreto nº 6.871/2009 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (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. No entanto, 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.

2.5 Tratamento térmico

O tratamento térmico é um dos métodos mais importantes utilizados no processamento de alimentos, pelos efeitos desejáveis sobre a qualidade sensorial e sobre a conservação dos alimentos por meio da destruição de enzimas e micro-organismos. A aplicação do tratamento térmico em frutos consiste em uma combinação de vários fatores relacionados à qualidade do alimento (FELLOWS, 2006; OETTERER; REGINATO-D'ARCE; SPOTO, 2006).

O tratamento térmico tem ainda outras vantagens, como: aumentar a disponibilidade de alguns nutrientes, aumentar a digestibilidade de proteínas, destruir fatores antinutricionais e promover a capacidade de produção de alimentos com uma vida útil prolongada (LUZ, 2008).

A conservação de frutos pelo calor envolve processos controlados realizados comercialmente dos quais de acordo com Fellows (2006) e Otterer, Reginato-D'arce e Spoto (2006) os principais são: esterilização comercial, pasteurização e o branqueamento.

A pasteurização utiliza temperaturas inferiores a 100°C, proporcionando alterações mínimas do valor nutritivo. É muito utilizada para aumentar o tempo de comercialização dos produtos de frutas, sendo este tratamento moderado (<100°C) devido ao baixo pH e também ao alto conteúdo de açúcares nos produtos de frutas. Altas temperaturas durante o processamento poderiam ocasionar problemas de comercialização (MAIA *et al.*, 2007)

Apesar disso, de modo geral, o tratamento térmico é considerado a principal causa da alteração do teor de compostos bioativos em alimentos (KAUR; KAPOOR, 2001). Lima (2010) realizaram um estudo com polpa de acerola submetidos a tratamento térmico a 95°C por 11 segundos, para avaliar a estabilidade da vitamina C. Estes autores reportaram que ocorre uma perda de 12,85% do conteúdo desta vitamina. Já para o suco de caju, Sancho *et al.* (2007) verificaram perda de 8,09% de ácido ascórbico no final da etapa de pasteurização, 90° C por 60 segundos.

Sucos de frutas, chás e vinhos são importantes fontes de fenólicos na dieta humana e a diminuição no teor desses compostos, relacionada aos processamentos industriais, pode diminuir sua capacidade antioxidante

(BALASUNDRAM; SAMMAN, 2006). Vários estudos tem sido feitos levando em consideração somente perdas com relação ao ácido ascórbico (LIMA *et al.*, 2003). No entanto, Pacheco-Palencia *et al.* (2009) demonstraram uma caracterização detalhada dos compostos polifenólicos em açaí. No seu estudo, polpas submetidas a temperaturas de 80°C por 1, 5, 10, 30 e 60 minutos foram avaliadas quanto a estabilidade térmica. Não houve diferenças significativas na degradação de polifenóis durante o aquecimento.

Marches (1995) reportou o impacto do tempo de pasteurização e temperatura na descoloração do suco de laranja e sugeriu pasteurização moderada com temperatura menor que 80°C, para minimizar a degradação de substâncias fenólicas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O suco de uva integral, a polpa de abacaxi, os sachês de chá verde e a sacarose comercial, empregados como matéria prima neste estudo, foram adquiridos no mercado local, em Imperatriz - MA. A elaboração dos néctares mistos de uva e chá verde e abacaxi e chá verde e as análises físico-químicas foram realizadas nos laboratórios da Universidade Federal do Maranhão, campus Bom Jesus.

3.1 Processamento dos néctares mistos de uva e chá verde e abacaxi e chá verde

As formulações dos néctares foram preparadas utilizando diferentes proporções de suco integral de uva, polpa de abacaxi e chá verde. Ao todo foram elaboradas três formulações de néctar misto de uva com chá verde e três formulações de néctar misto de abacaxi com chá verde contendo a base mista de 30% (TABELA 1).

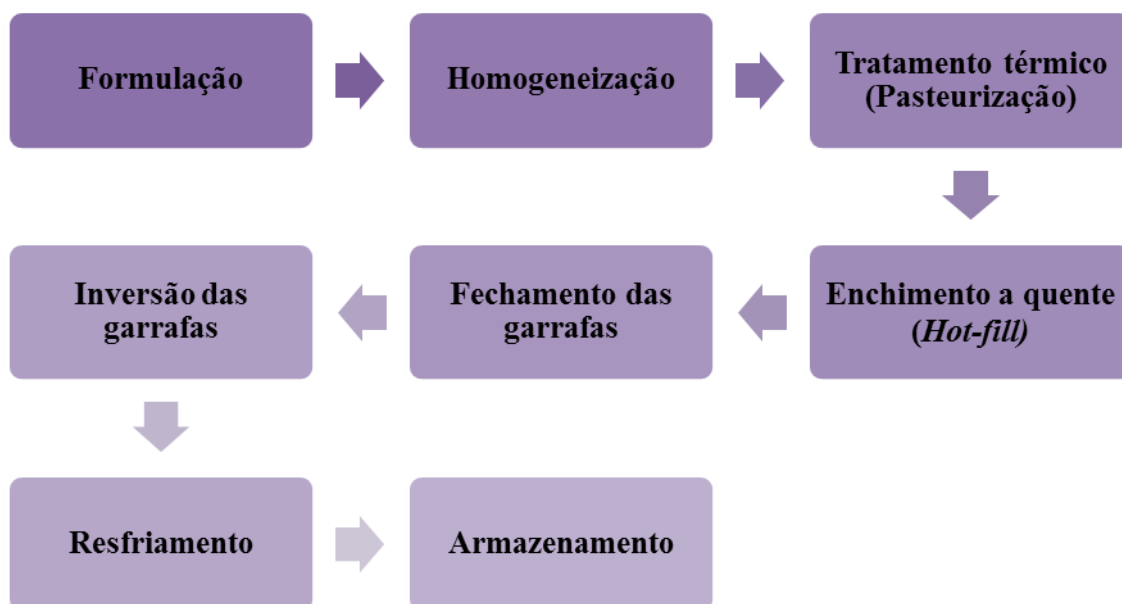
Tabela 1 – Proporções utilizadas de suco integral de uva ou polpa de abacaxi e chá verde (base mista) para a elaboração dos néctares mistos.

Formulações	Suco integral de uva ou polpa de abacaxi (%)	Chá verde (%)
Formulação 1 (F1)	50	50
Formulação 2 (F2)	60	40
Formulação 3 (F3)	70	30

Cada formulação (F1, F2 e F3) para ambos os néctares foram produzida em três repetições, conforme fluxograma de processamento (FIGURA 2). As bases mistas (compostas de suco integral de uva ou polpa de abacaxi e chá verde) foram medidas de acordo com a sua formulação. O teor de sólidos solúveis dos néctares foi padronizado para 11°Brix pela adição de sacarose comercial. Após formulação, as amostras foram homogeneizadas e submetidas à pasteurização rápida (80°C/1 minuto) em tachos de alumínio sob

constante agitação. Após a pasteurização, realizou-se o envase a quente (processo *hot fill*) em recipientes de vidro (500 mL) codificados e previamente esterilizados com fechamento através de tampas plásticas rosqueáveis. As garrafas foram invertidas por três minutos e posteriormente, submetidas a resfriamento rápido em banho de gelo, sendo o armazenamento realizado à temperatura ambiente. Para avaliação das amostras antes da pasteurização, após a etapa de homogeneização, cada repetição de cada formulação foram envasadas em recipientes de vidro (500 mL) codificados e previamente esterilizados com fechamento através de tampas plásticas rosqueáveis.

Figura 2 - Fluxograma do processo de elaboração dos néctares mistos de uva e chá verde e abacaxi e chá verde.



Fonte: Autor (2013).

Neste estudo, para a avaliação dos teores de compostos fenólicos e vitamina C dos néctares mistos antes e após a pasteurização realizou-se as análises em triplicata.

3.2 Determinação dos compostos fenólicos

A quantificação de compostos fenólicos foi feita através do reagente de Folin-Ciocalteu, tendo como referência a curva padrão do ácido gálico, segundo metodologia descrita por Larrauri, Ruperez e Saura-Calixto (1997). Os resultados foram expressos em mg de equivalente de ácido gálico por 100 mL de néctar.

3.3 Vitamina C

O teor de vitamina C foi obtido por titulometria baseado na redução do indicador DFI (2,6 dicloro-fenol-indofenol 0,2%) até coloração rósea claro permanente. Foi pesado 1 grama de néctar e homogeneizados em 50 mL de solução de ácido oxálico 0,1%. Os resultados foram expressos em mg por 100 mL de néctar (BRASIL, 2005).

3.4 Análise estatística

As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando-se o programa Statistical software Statistica (Statsoft) (versão 7.0) e em todas as análises foi considerado o nível de 5% de probabilidade para significância.

Para comparar os resultados do efeito da pasteurização em cada formulação e posteriormente para avaliar o efeito das formulações pasteurizadas entre si procedeu-se a comparação das médias pelo teste de Tukey.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Compostos fenólicos

Os resultados obtidos para os compostos fenólicos dos néctares mistos de uva e chá verde antes e após a pasteurização são apresentados na Tabela 2. De acordo com os dados obtidos, as formulações 1 e 3 apresentaram redução ($p < 0,05$) no teor de compostos fenólicos com a pasteurização. Já a formulação, 2 não sofreu efeito ($p > 0,05$) do tratamento térmico.

Tabela 2 – Valores médios e desvio padrão dos compostos fenólicos (mg/ 100 mL) de néctares mistos de uva e chá verde antes e após a pasteurização.

	Antes da pasteurização	Após a pasteurização
F1U*	64,95 ± 0,93a	46,17 ± 1,55b
F2U**	66,78 ± 2,53a	62,47 ± 0,74a
F3U***	75,85 ± 2,75a	64,27 ± 2,37b

F1 (50% suco integral de uva/50% chá verde), **F2 (60% suco integral de uva /40% chá verde), ***F3 (70% suco integral de uva/30% chá verde).

Médias com letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tais reduções nos compostos fenólicos observados nas formulações 1 e 3, podem ser devido a degradação de antocianinas presentes no suco de uva usado no preparo das formulações. Segundo Malacrida e Motta (2005), o uso de altas temperaturas durante a pasteurização e estocagem do suco de uva pode acarretar perdas na quantidade de compostos fenólicos, principalmente devido à degradação de antocianinas.

Estudo com o chá verde, por sua vez, tem demonstrado que o tratamento térmico do mesmo pode levar a liberação dos compostos fenólicos da matriz, a partir da quebra dos constituintes celulares. Souza *et al.* (2012), ao avaliarem o efeito do tempo de infusão do chá verde observaram que o maior tempo de infusão (6 minutos) a 100°C proporcionou maiores valores dos compostos fenólicos catequina, epicatequina, rutina e epigalocatequina no chá verde. Para esses autores o tratamento térmico também produzir rompimento da

parede da célula da planta e, portanto, resultar em uma fácil liberação de polifenóis.

No presente estudo, para as formulações 1 e 3, foram obtidas reduções na composição de fenólicos de 28,91 e 15,27%, respectivamente. Reduções similares a formulação 1 foram obtidas por Klopotek *et al.* (2005), que ao analisarem suco de morango, observaram a diminuição dos compostos fenólicos com o avanço do tempo de processamento e do estágio de produção. Os autores reportaram que as principais perdas das substâncias fenólicas (27%) ocorreram na pasteurização do suco.

Os resultados obtidos para os compostos fenólicos dos néctares mistos de abacaxi e chá verde antes e após a pasteurização são apresentados na Tabela 3. De acordo com os dados obtidos, a formulação 1 apresentou redução ($p < 0,05$) no teor de compostos fenólicos com a pasteurização. Já as formulações 2 e 3 não sofreram efeito ($p > 0,05$) do tratamento térmico.

Gil-Izquierdo, Gil e Ferreres (2002) investigaram os efeitos do processamento em suco de laranja em escala industrial (pasteurização, concentração e congelamento). Esses autores observaram que a pasteurização degradou os fenólicos derivados do ácido cafeico, 2-vicenina e narirutina. De acordo com Prado (2009), os principais fenólicos presentes no abacaxi são ácido caféico, ácido cumárico, ácido ferúlico, ácido sinápico e ácido siringico. Portanto, pode ser que a redução de F1 se deva a degradação do ácido caféico presente na polpa de abacaxi.

Tabela 3 – Valores médios e desvio padrão dos compostos fenólicos (mg/ 100 mL) de néctares de abacaxi e chá verde antes e após a pasteurização.

	Antes da pasteurização	Após a pasteurização
F1A*	28,91 ± 0,95a	23,55 ± 1,43b
F2A**	24,71 ± 4,92a	19,43 ± 3,49a
F3A***	24,73 ± 2,58a	17,94 ± 5,82a

F1 (50% polpa de abacaxi/50% chá verde), **F2 (60% polpa de abacaxi /40% chá verde), ***F3 (70% polpa de abacaxi /30% chá verde).

Médias com letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Os dados referentes ao efeito das formulações de néctares mistos de uva e chá verde e abacaxi e chá verde pasteurizados sobre os compostos fenólicos se encontram na Tabela 4. De acordo com os resultados, para os néctares mistos de uva e chá verde, a formulação 1 apresentou menores teores ($p < 0,05$) de compostos fenólicos quando comparada com as formulações 2 e 3. Já as formulações de néctares mistos de abacaxi e chá verde, não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) entre si.

De acordo com os resultados obtidos para os néctares mistos de uva e chá verde, podemos observar que o teor de compostos fenólicos aumentam à medida que se aumentou a proporção de suco de uva no néctar. Isso se deve ao maior teor de compostos fenólicos presentes no suco de uva quando comparado com o chá verde utilizados nesse estudo que foi 266,98mg/ 100 mL e 106,66 mg/ 100 mL, respectivamente.

Com os néctares mistos de abacaxi e chá verde o efeito foi inverso, tendo uma redução nos compostos fenólicos a medida que se aumentou a proporção de polpa de abacaxi. Esse resultado se deve a maior proporção de compostos fenólicos no chá verde quando comparado a polpa de abacaxi usados nesse estudo que foi de 106,66 mg/ 100 mL e 58,22 mg/ 100 mL, respectivamente.

Tabela 4 – Efeito das formulações de néctares de uva e chá verde e abacaxi e chá verde pasteurizados sobre os compostos fenólicos (mg/ 100 mL).

	Uva com chá verde	Abacaxi com chá verde
F1*	46,17 ± 1,55b	23,55 ± 1,43a
F2**	62,47 ± 0,74a	19,43 ± 3,49a
F3***	64,27 ± 2,37a	17,94 ± 5,82a

F1 (50% suco integral de uva ou polpa de abacaxi/50% chá verde), **F2 (60% suco integral de uva ou polpa de abacaxi /40% chá verde), ***F3 (70% suco integral de uva ou polpa de abacaxi /30% chá verde).

Médias com letras diferentes nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

4.2 Vitamina C

Os resultados obtidos para vitamina C dos néctares mistos de uva e chá verde antes e após a pasteurização são apresentados na Tabela 5. De acordo com os dados obtidos, não houveram alterações significativas ($p > 0,05$) com a pasteurização.

Tabela 5 – Valores médios e desvio padrão de vitamina C (mg/ 100 mL) de néctares de uva e chá verde antes e após a pasteurização.

	Antes da pasteurização	Após a pasteurização
F1U*	8,43 ± 3,65a	8,43 ± 3,65a
F2U**	6,32 ± 0,00a	6,32 ± 0,00a
F3U***	14,75 ± 3,65a	4,21 ± 1,82 ^a

F1 (50% suco integral de uva/50% chá verde), **F2 (60% suco integral de uva /40% chá verde), ***F3 (70% suco integral de uva/30% chá verde).

Médias com letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Para os néctares mistos de abacaxi de chá verde também não houveram alterações significativas ($p > 0,05$) com a pasteurização (TABELA 6).

Tabela 6 – Valores médios e desvio padrão de vitamina C (mg/ 100 mL) de néctares de abacaxi e chá verde antes e após a pasteurização.

	Antes da pasteurização	Após a pasteurização
F1A*	7,37 ± 1,82a	6,32 ± 0,00a
F2A**	10,54 ± 1,82a	6,32 ± 0,00a
F3A***	8,43 ± 1,82a	7,37 ± 1,82 ^a

F1 (50% polpa de abacaxi/50% chá verde), **F2 (60% polpa de abacaxi /40% chá verde), ***F3 (70% polpa de abacaxi /30% chá verde).

Médias com letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Diferente dos resultados obtidos neste estudo, Dutra *et al.* (2012) observaram redução da vitamina C com o tratamento térmico em tangerina murcote. Segundo os autores, o comportamento de degradação observado foi

descrito por um modelo quadrático e a maior redução foi observada para o tratamento realizado na temperatura mais elevada (100 °C/30 s).

Já Mertz *et al.* (2010), relataram que o ácido ascórbico manteve-se estável durante a pasteurização a 80, 90 e 95 °C durante 10 min em néctar de tamarillo desgaseificado.

Os dados referentes ao efeito das formulações de néctares de uva e chá verde e abacaxi e chá verde pasteurizados sobre a vitamina C se encontram na Tabela 7. De acordo com os resultados, tanto para os néctares mistos de uva e chá verde, quanto para os néctares mistos de abacaxi e chá verde não houveram diferenças significativas ($p>0,05$) entre as formulações avaliadas.

Tabela 7 – Efeito das formulações de néctares de uva e chá verde e abacaxi e chá verde pasteurizados sobre a vitamina C (mg/ 100 mL).

	Uva com chá verde	Abacaxi com chá verde
F1*	8,43 ± 3,65a	6,32 ± 0,00a
F2**	6,32 ± 0,00a	6,32 ± 0,00a
F3***	4,21 ± 1,82a	7,37 ± 1,82 ^a

F1 (50% suco integral de uva ou polpa de abacaxi/50% chá verde), **F2 (60% suco integral de uva ou polpa de abacaxi /40% chá verde), ***F3 (70% suco integral de uva ou polpa de abacaxi /30% chá verde).

Médias com letras diferentes nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Cruz e Helbig (2012) avaliando o teor de vitamina C, em sucos de uva e abacaxi, obtiveram valores de 1,27 e 8,92 mg/ 100 mL, respectivamente. Portanto, os maiores valores obtidos para F3 do néctar misto de abacaxi e chá verde quando comparado com F3 do néctar misto de uva e chá verde, podem ser resultante do maior teor de vitamina C presente na polpa de abacaxi. Para o chá verde, Nishyama *et al.* (2010) reportaram valores intermediários de vitamina C, que ficam em torno de 4,0 mg/100g em infusão de chá.

5 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos pode-se concluir que o teor de fenólicos das formulações 1 (50% de suco integral de uva/ 50% de chá verde) e 3 (70% de suco integral de uva/ 30% de chá verde) dos néctares mistos de uva e chá verde sofreram redução com a pasteurização a 80°C por 1 minuto.

O teor de fenólicos da formulação 1 (50% de polpa de abacaxi/ 50% de chá verde) do néctar misto de abacaxi e chá verde sofreram redução com a pasteurização a 80°C por 1 minuto.

Para os néctares mistos pasteurizados, o tipo de formulação só exerceu efeito no teor dos compostos fenólicos para o néctar de uva e chá verde.

Os teores de vitamina C não sofreram efeito da pasteurização e nem de do tipo de formulação nos néctares misto de uva e chá verde e abacaxi e chá verde.

REFERÊNCIAS

ACAUAN, A. P. Supermolécula pode prevenir doenças. **Revista da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul**, v. 2, n. 133, p. 6-9, 2007.

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION – ADA. Position of the American Dietetic Association: Functional Foods. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 104, n. 1, p. 814-826, 2004.

ANESINI, C.; FERRARO, G.E.; FILIP, R. Total Polyphenol Content and Antioxidant Capacity of Commercially Available Tea (*Camellia sinensis*) in Argentina. **Journal Agricultural. Food Chemistry**, v.56,p.9225–9229, 2008.

ARTS, I. C. W.; HOLLMAN, P. C. H. Polyphenols and disease risk in epidemiologic studies. **American Journal of Clinical Nutrition**, supl. 81, p. 317-325, 2005.

BALASUNDRAM, N.; SUNDRAM, K.; SAMMAN, S. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: antioxidant activity, occurrence, and potential uses. **Food Chemistry**, London, v. 99, p. 191-203, 2006.

BEVILAQUA, G. A. P. Avaliações físico-químicas durante a maturação de videiras cultivadas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 1, n. 3, p. 151-156, 1995.

BHATTACHARYYA, N.; SETH, S.; TUDU, B.; TAMULY, P.; JANA, A.; GHOSH, D.; BANDYOPADHYAY, R.; BHUYAND, M.; SABHAPANDIT, S. Detection of optimum fermentation time for black tea manufacturing using electronic nose. **Sensors and Actuators**, v. 122, p. 627-634, 2007.

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 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. Regulamento Técnico para café, cevada, chá, erva-mate e produtos solúveis. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 277, de 22 de setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (b)

BRAZILIAN FRUIT. **Programa de promoção das exportações das frutas brasileiras e derivados**. Disponível em: <<http://www.brazilianfruit.org.br/Pbr/Inf>>

ormacao_Consumer/Fruta.asp?fruta_ID=1&fruta_nome=Abacaxi> Acesso em: 29/06/2013.

CAMARGO, U.A.; MAIA, J.D.G.; RITSCHKEK, P. Novas cultivares brasileiras de uva. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 64p., 2010.

CASTRO, M.V.; OLIVEIRA, J.P.; JUNIOR, M.J.; ASSUNÇÃO, E.A.; BRASIL, A.P.; RABELO, F.L.; VALE, C.H. Análise Química, Físico-Química e Microbiológica de Sucos de Fruta Industrializados. **Diál. ciênc.** Ano V, n. 12, dez. 2007.

CHOO JJ. Green tea reduces body fat accretion caused by high-fat diet in rats through β -adrenoceptor activation of thermogenesis in brown adipose tissue. **J Nutrition Biochemistry**, v.14, n.11, p.671-76, 2003.

CRISTOFOLI, B. **Influência do tempo de extração na composição e na razão isotópica $^{18}O/^{16}O$ da água do suco de uva elaborado pelo método de arraste de vapor.** 41f. Monografia (Curso superior de Tecnologia em viticultura e enologia). Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves, CEFET, Bento Gonçalves, 2007.

CRUZ, J. A.; HELBIG, E. Teor e estabilidade da vitamina c em sucos de frutas in natura refrigerados. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2012

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.

DAMBRÓS, D; PEREIRA, G. E; TAVARES, S. C. C. H; OLIVEIRA, J. B. Características físico-químicas do suco de uva da cultivar “Isabel” na Zona da Mata de Pernambuco para avaliação do potencial de comercialização. **EMBRAPA**, v 1, p 2, 2012.

DANIELI F.; COSTA, L. R. L.G, SILVA, L. C.; HARA, A. S. S.; SILVA, A.A. Determinação de vitamina C em amostras de suco de laranja in natura e amostras comerciais de suco de laranja pasteurizado e envasado em embalagem Tetra Pak. **Revista do Instituto de Ciência da Saúde.** Campinas, 2009; 27 (4): 361-5.

DUTRA, A. de S.; FURTADO, A. A. L.; PACHECO, S.; OIANO NETO, j. Efeito do tratamento térmico na concentração de carotenóides, compostos fenólicos, ácido ascórbico e capacidade antioxidante do suco de tangerina murcote. **Brazilian Journal of Food Technology.** Campinas, v. 15, n. 3, p 198-207, 2012.

EMBRAPA **Informação Tecnológica.** Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: polpa e sucos de frutas / Embrapa Agroindústria de Alimentos, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Brasília, 2003.

FARHOOSH, R.; GOLMOVAHHED, G.A.; KHODAPARAST, M.H.H. Antioxidant activity of various extracts of old tea leaves and black tea wastes (*Camellia sinensis* L.). **Food Chemistry**, v.100, p.231–236, 2007.

FELLOWS, P. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. 2. Ed. Porto Alegre, RS: ArtMed, 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.

GIADA, M. L. de R.; MANCINI-FILHO, J. Avaliação da atividade antioxidante in vitro de compostos fenólicos de alimentos. **Nutrire**, v. 28, n. 7, p. 91-107, 2004.

GIL-IZQUIERDO, A.; GIL, M.I.; FERRERES, F. Effect of processing techniques at industrial scale on orange juice antioxidant and beneficial health compounds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.50, n. 18, p.5107-5114, 2002.

GOMES, E. C.; ELPO, E.R.S.; NEGRELLE, R.R.B. Armazenagem de chás no setor supermercadista. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.4, p. 675-680, 2007.

GONÇALVES, N.B. In: Frutas do Brasil, 5. **Abacaxi: pós-colheita**. Ed. Brasília: Embrapa- SCT, 2000. Cap 1.

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

GURAK, P.D.; SILVA, M.C.; MATTA, V.M.; LEÃO, M.H.R.; CABRAL, L.C. Avaliação de Parâmetros Físico-Químicos de Sucos de Uva Integral, Néctares de Uva e Néctares de Uva Light. **Revista de Ciências Exatas**, Seropédica, RJ, EDUR, v. 27, n. 1-2, p. 00-00, 2008.

HALLIWELL, B. Are polyphenols antioxidants or pro-oxidants? What do we learn from cell culture and in vivo studies? **Archives of Biochemistry and Biophysics**. v. 476, p.107–112, 2008.

HAMILTON-MILLER, J.M. Antimicrobial properties of tea (*Camellia sinensis* L.). **Antimicrobial and Agents Chemotherapy**, Washington, v.39, n.11, p.2375- 2377, 1995.

HIGDON, J.V.; FREI, B. Tea catechins and polyphenols: health effects, metabolism, and antioxidant functions. **The Journal of Nutrition**, v.43, n.1, p.89-143, 2003.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Levantamento sistemático da produção de Uva: pesquisa anual de previsão e acompanhamento das safras de uva no ano civil / Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro 2011.

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.

KAUR, C.; KAPOOR, H.C. Antioxidants in fruits and vegetables-the millennium's health. **International Journal of Food Science and Technology**, United Kingdom, v.36, p. 703-725, 2001.

KLOPOTEK, Y.; OTTO, K.; BOHM, V. Processing strawberries to different products alters contents of vitamin C, total phenolics, total anthocyanins, and antioxidant capacity. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 53, n.14, p.5640-5646, 2005.

KOMES, D.; HORZˆICˆ, D.; BELŠCˆAK, A.; GANICˆ, K.K.; VULIC, I. Green tea preparation and its influence on the content of bioactive compounds. **Food Research International**, v.43, p.167–176, 2010.

KOO, S.I.; NOH, S.K. Green Tea as Inhibitor of the Intestinal Absorption of Lipids: Potential Mechanism for its Lipid-Lowering Effect. **Journal Nutrition Biochemistry**, v.18, n.3, p.179–183, 2007.

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: 29/11/2013.

LIANG, Y.; LU, J.; ZHANG, L.; WU, S.; WU, Y. Estimation of black tea quality by analysis of chemical composition and colour difference of tea infusions. **Food Chemistry**, v.80, p.283–290, 2003.

LIMA, J. D.; MAZZAFERA, P.; MORAES, W.S.; SILVA, R.B. Chá: aspectos relacionados à qualidade e perspectivas. **Ciência Rural**, v.39, n.4, p. 1258-1266, 2009.

LIMA, R.M.T. **Avaliação da estabilidade química, físico-química e microbiológica de polpas de acerola orgânica pasteurizada e não-pasteurizada**. Tese Mestrado em tecnologia de Alimentos-departamento de tecnologia de alimentos, Fortaleza, 94fl. 2010.

LIMA, V.L.A. Avaliação do teor de antocianinas em polpa de acerola congelada proveniente de frutos de 12 diferentes aceroleiras (*Malpighia emarginata* D.C.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.23, n.1, p.101-103, 2003.

LOGALDI, A. **As funções do anidrido sulfuroso**. Disponível em:
<http://confrariadosagustc.files.wordpress.com/2010/03/as-funcoes-do-anidrido-sulfuroso.pdf>. Acesso em: 15 de junho de 2012.

LUZ, D.A.; RODRIGUES, A. K.O.; SILVA, F.R.C.; TORRES A.E.B.; CAVALCANTE JR., C.L.; BRITO, E.S.E AZEVEDO, D. C. S. "Adsorptive

separation of fructose and glucose from na agroindustrial waste of cashew industry”, *Bioresource Technology*, 99, 2455-2465, 2008.

MAHAN, L.K; ESCOTT, S. **Alimentos, nutrição e dietoterapia** (tradução de Krause’s food, nutrition e diet therapy, 11th ed.) São Paulo: Roca, 2005.

MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; LIMA, A. S. **Processamento de sucos de frutas tropicais**. Fortaleza: Edições UFC, 2007. 320p.

MAIA, J.D.G; CAMARGO, U.A. Embrapa Uva e Vinho. **Sistema de Produção de Uvas Rústicas para Processamento em Regiões Tropicais do Brasil**. 2005. Disponível em:
<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasRusticasParaProcessamento/cultivares.htm>> Acesso em: 24/06/2013.

MALACRIDA, C.; MOTTA, S. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.25, n.4, p.659-664, 2005.

MALACRIDA, C. R.; MOTTA, S. Antocianinas em suco de uva: composição e estabilidade. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 24, n. 1, p. 59-82, 2006.

MANFREDINI, V.; MARTINS, V. D.; BENFATO, M. S. Chá verde: benefícios para a saúde humana. **Infarma**, Brasília, v.16, n.9-10, p.68-70, 2004.

MARCHESE, D. Citrus consumers trend in Europe.New tastes sensation: The blood orange juice case.In: **Citrus Processing Short Course Proceedings**, University of Florida, Gainesville, FL, p. 19-39, 1995.

MATSUBARA, S.; RODRIGUEZ-AMAYA, DELIA B. Teores de catequinas e teaflavinas em chás comercializados no Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.2, p. 401-407, 2006a.

MATSUBARA, S.; RODRIGUEZ-AMAYA, DELIA B. Conteúdo de miricetina, quercetina e kaempferol em chás comercializados no Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.2, p. 380-385, 2006b.

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.

MELLO, L. M. R. Vitivinicultura Brasileira: Panorama 2006. **Embrapa Uva e Vinho**. p. 1-3, 2006. Artigo Técnico.

MELO, L.M.R. **Vitivinicultura brasileira: Panorama 2011**. Bento Gonçalves, Março, 2012.

MERTZ, C.; BRAT, P.; CARIS-VEYRAT, C.; GUNATA, Z. Characterization and thermal lability of carotenoids and vitamin C of tamarillofruit (*Solanum betaceum* Cav.). **Food Chemistry**, v. 119, p. 653–65, 2010.

MIURA, S. et al. The inhibitory effects of tea polyphenols (flavan-3-ol derivatives) on Cu²⁺ mediated oxidative modification of low-density lipoprotein. **Biological & Pharmaceutical Bulletin**, Tokyo, v.17, n.12, p.1567-1572, 1994.

NAITHANI, V.; NAIR, S.; KAKKAR, P. Decline in antioxidant capacity of Indian herbal teas during storage and its relation to phenolic content. **Food Research International**, v.39, p.176–181, 2006.

NATIVIDADE, M.M.P.; FANTE, C.A. ALVES, et al. **Avaliação das características físico-químicas de sucos de uva integral para comparação com especificações legais**. In: Congresso de Pós-Graduação UFLA, XIX, 2010, Lavras.

NISHIYAMA, M.F.; COSTA, M.A.F; COSTA, A.M.; SOUZA, C.G.M.; BÔER, C.G.; BRACHT, C.K.; PERALTA, R.M. 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. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30(Supl.1), p.191-196, 2010.

OBANDA, M.; OWUOR, P.O.. Flavanol composition and caffeine content of green leaf as quality potential indicators of Kenyan black teas. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.74, n.2, p.209-215, 1997.

O'BYRNE, D. J. et al. Comparison of the antioxidant effects of concord grape juice flavonoids and α -tocopherol on markers of oxidative stress in healthy adults. **American Journal of Clinical Nutrition**, n. 76, n. 6, p. 1367-1374, 2002.

OETTERER, M.; REGINATO-D'ARCE, M.A.B.; SPORTO, M.H.F. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. São Paulo, Manole, p. 612, 2006.

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. **Ciências Saúde**. 20(4): p. 325-332, 2009.

OWUOR, P. O.; OBANDA, M.; NYIRENDA, H. E.; MPHANGWE, N.I.K.; WRIGHT, L. P.; APOSTOLIDES, Z. The relationship between some chemical parameters and sensory evaluations for plain black tea (*Camellia sinensis*) produced in Kenya and comparison with similar teas from Malawi and South Africa. **Food Chemistry**, London, v.97, n.4, p.644-653, 2006.

PACHECO-PALENCIA, L., HAWKEN, P., & TALCOTT, S. Phytochemical composition and thermal stability of two açai (*Euterpe oleracea* and *Euterpe precatoria* Mart.). **Food Chemistry**, Article in press, 2009.

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

PELAIS, A.C.A.; ROGEZ, H.; PENA, R.S. Study of pasteurization of muruci (*Byrsonima crassifolia*) pulp. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v.19, n.1, p. 17-24, 2008.
PERON, A.P.; MARCOS, M.C.; CARDOSO, S.C.; VICENTINI, V.E.P. Avaliação do potencial citotóxico dos chás de *Camellia sinensis* L. e *Cassia angustifolia vahl* em sistema teste vegetal. **Arquivos de Ciências e Saúde Unipar**, v. 12, n. 1, p. 51-54, 2008.

PIMENTEL, C. V. M. B.; FRANCKI, V. M.; GOLLÜCKE, A. P. B. **Substâncias bioativas em alimentos funcionais**. São Paulo: Varela, 2005.

PRADO, A. **Composição fenólica e atividade antioxidante de frutas tropicais**. Piracicaba, 2009.

RIZZON, L.; MIELE, A.; MENEGUZZO, J. Avaliação da uva cv. Isabel para a elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.20, n.1, p. 115-121, 2000.

RIZZON, L.; MIELE, A.; MENEGUZZO, J. **Suco de uva**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 50p., 2007.

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.

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.

RUSAK, G.; KOMES, D.; LIKIC´, S.; HORZ´IC´, D.; KOVAC, M. Phenolic content and antioxidative capacity of green and white tea extracts depending on extraction conditions and the solvent used. **Food Chemistry**, v.110. p.852–858, 2008.

SAHOO, N.; MANCHIKANTI, P.; DEY, S. Herbal drugs: Standards and regulation. **Fitoterapia**, p.1-10, 2010.

SANCHO, S. O. Alterações químicas e físico-químicas no processamento de suco de caju (*Anacardium occidentale* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 4, p. 878-882, 2007.

SANDRI, D. O.; PORTO, A. G.; SILVA, F. S.; PASTRO, D.C.; PAGLARINI, C. S. **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.

SANTANA, M.; SIQUEIRA, H.; REIS, K.; et al. Caracterização de diferentes marcas de sucos de uva comercializados em duas regiões do Brasil. **Ciências e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 882-886, 2008.

SAUTTER, C. K. et al. Determinação de resveratrol em sucos de uva no Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 3, p. 437-442, 2005.

SCHARBERT, S., HOLZMANN, N., HOFMANN, T. Identification of the astringent taste compounds in black tea infusions by combining instrumental analysis and human bioresponse. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.52, p.3498–3508, 2004.

SCOTTI, L.; SCOTTI, M.T.; CARDOSO, C.; PAULETTI, P.; CASTRO-GAMBOA, I.; BOLZANI, V.S.; VELASCO, M.V.R.; MENEZES, C.M.S.; FERREIRA, E.I. Modelagem molecular aplicada ao desenvolvimento de moléculas com atividade antioxidante visando ao uso cosmético. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v.43, n.2, p.153-166, 2007.

SENGER, A.E.V.; SCHWANKE, C.H.A.; GOTTLIEB, M.G.V.; Chá verde (*Camellia sinensis*) e suas propriedades funcionais nas doenças crônicas não transmissíveis. **Scientia Medica**, v.20, n.4, p.292-300, 2010.

SGARBIERI, V. C.; PACHECO, M. T. B. Alimentos funcionais fisiológicos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 2, n. 1-2, p. 7-19, 1999.

SHIOKAZI, T. et al. Effects of tea extract, catechins and caffeine against type I allergic reaction, **Yakuzaku Zasshi**, Tokyo,117, p. 448-454, 1997.

SOARES, Sergio Eduardo. Ácidos fenólicos como antioxidantes. **Revista de Nutrição**, v.15, n.1, p. 71-81, 2002.

SOUZA, J. D. R. P.; SOUZA, D. S.; GUALBERTO, N. C.; RAMALHO, S. A.; MOREIRA, J. J. S.; NARAIN, N. Qualidade funcional da infusão do chá verde comercial. **Rev. Nutr.**, Campinas, 25(6): p.753-763, nov./dez., 2012.

TANAKA, T.; KOUNO, I. Oxidation of tea catechins: chemical structures and reaction mechanism. **Food Science and Technology Research**, v.9, n.2, p.128- 133, 2003.

THÉ, P. M. P.; NUNES, R. P.; SILVA L. I. M. M.; ARAÚJO, B. M. 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.

TSUKAMOTO, R.Y. Teicultura no Brasil: **Agricultura e indústria do chá no Brasil**. 1994. Tese de doutorado - Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Londrina - Paraná.

VEDANA, M. I. S. **Efeito do processamento na atividade antioxidante da uva**. Dissertação (Mestrado Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, p. 85, 2008.

VENTURINI FILHO, W. G. **Tecnologia de bebidas: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação e mercado**. São Paulo: Editora Edgar Blücher, 2005.

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

WANG, K.; LIU, F.; LIU, Z.; HUANG, J.; XU, Z.; LI, Y.; CHEN, J.; GONG, Y.; YANG, X. Analysis of chemical components in oolong tea in relation to perceived quality. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 45, p.913– 920, 2010.

WARRISS, P. D. **Meat science. An introduction text**. Wallingford, Oxon, UK: CABI Publishing. CAB International, 2000. 310p.

WILLIAMSON, G.; MANACH, C. Bioavailability and bioefficacy of polyphenols in humans. II. Review of 93 intervention studies. **American Journal of Clinical Nutrition**, supl. 81, p. 243-255, 2005.

WU, S.C.; GOW-CHIN, Y.; BOR-SEN W.; CHIH-KWANG, C; WEN-JYE Y.; LEEWEN C.; PIN-DER, D. Antimutagenic and antimicrobial activities of pu-erh tea. **Food Science and Technology**, v.40, n.3, p.506-512, 2007.

YANG, S.C.; WANG, Z. Tea and cancer. **Journal of the National Cancer Institute**, Bethesda, v.85, n.13, p.1038- 1049, 1993.

YAO, L.H.; JIANG, Y.M.; CAFFIN, N.; ARCY, B.D.; DATTA, N.; LIU, X.; SINGANUSONG, R.; XU, Y. Phenolic compounds in tea from Australian supermarkets. **Food Chemistry**, v.96, p.614–620, 2006.

ZARTH, N.A. **Caracterização e Análise da cadeia da vitivinicultura no sudoeste do Paraná**. 130f. Dissertação (mestrado em Produção vegetal). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, PR, 2011.

ZHU, K.; LIAN, C.; GUO, X.; PENG, W.; ZHOU, H. Antioxidant activities and total phenolic contents of various extracts from defatted wheat germ. **Food Chemistry**, v. 126, p.1122–1126, 2011.