



Ciência e Tecnologia de Alimentos

ISSN: 0101-2061

revista@sbcta.org.br

Sociedade Brasileira de Ciência e

Tecnologia de Alimentos

Brasil

Machado de SOUSA, Paulo Henrique; Mota RAMOS, Afonso; Arraes MAIA, Geraldo; Sousa de BRITO, Edy; dos Santos GARRUTI, Deborah; Vasconcelos da FONSECA, Ana Valquíria

Adição de extratos de Ginkgo biloba e Panax ginseng em néctares mistos de frutas tropicais

Ciência e Tecnologia de Alimentos, vol. 30, núm. 2, abril-junio, 2010, pp. 463-470

Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Campinas, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=395940100025>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Adição de extratos de *Ginkgo biloba* e *Panax ginseng* em néctares mistos de frutas tropicais

Addition of Ginkgo biloba and Panax ginseng extracts to mixed tropical fruit nectars

Paulo Henrique Machado de SOUSA^{1,2*}, Afonso Mota RAMOS¹, Geraldo Arraes MAIA², Edy Sousa de BRITO³, Deborah dos Santos GARRUTI³, Ana Valquíria Vasconcelos da FONSECA²

Resumo

O estudo objetivou desenvolver formulações de néctares mistos de frutas tropicais, acrescidos de diferentes concentrações de extratos de *Ginkgo biloba*, *Panax ginseng* e misturas de *Ginkgo biloba* e *Panax ginseng*, avaliar características sensoriais, físico-químicas e químicas dos néctares selecionados. As formulações dos néctares tiveram a seguinte composição de polpa: caju (*Anacardium occidentale*), 12,25%; manga (*Mangifera indica* L), 21%; e acerola (*Malpighia emarginata* D.C.), 1,75%. Foram desenvolvidas diferentes formulações, com a adição dos extratos nas concentrações variando de 15 a 30 mg.100 mL⁻¹ de néctar. A avaliação sensorial da impressão global, sabor e aroma foi feita por meio de teste de aceitação. Para as bebidas formuladas com *Panax ginseng*, somente o atributo sabor apresentou variação com o aumento da concentração do extrato. Para as bebidas acrescidas de *Ginkgo biloba*, observou-se um decréscimo linear para todos os atributos avaliados com o aumento da concentração do extrato. Para a mistura de extratos, não se observou variação das médias com o aumento da concentração dos extratos. Conclui-se que a adição de extrato de *Panax ginseng* até a concentração de 20 mg.100 mL⁻¹ de néctar e a mistura dos extratos, em concentrações de 7,5 mg.100 mL⁻¹ de néctar de cada extrato, apresentam boa aceitação sensorial. A adição dos extratos não afetou a composição química dos néctares que apresentaram quantidades elevadas de vitamina C, carotenoides, fenólicos totais e antocianinas.

Palavras-chave: frutas tropicais; *Panax ginseng*; *Ginkgo biloba*; avaliação sensorial.

Abstract

The objectives of this study were to develop formulations of mixed nectars of tropical fruits adding different concentrations of *Ginkgo biloba*, *Panax ginseng*, and a mixture of *Ginkgo biloba* and *Panax ginseng* extracts and to assess sensory, physicochemical, and chemical characteristics of selected nectars. The nectar formulations had the following pulp composition: cashew apple (*Anacardium occidentale*), 12.25%, mango (*Mangifera indica* L), 21%, and acerola (*Malpighia emarginata* D.C.), 1.75%. Different formulations were developed with the addition of different concentrations of the nectar extracts varying from 15 to 30 mg.100 mL⁻¹. The sensory evaluation of the overall impression, flavor, and aroma was performed using the acceptance test. For the beverages formulated with *Panax ginseng*, the attribute flavor was the only one to present variation with the increase of the extract concentration. For the beverages formulated with *Ginkgo biloba*, it was observed a linear decrease for all evaluated attributes with the increase of the extract concentrations. For the mixture of extracts, there was no average variation with the increase of the extract concentration. It was concluded that the addition of *Panax ginseng* extract at the concentration of up to 20 mg.100 mL⁻¹ of the nectar and the mixture of extracts at the concentration of 7.5 mg.100 mL⁻¹ of the nectar of each extract presented a good sensory acceptance. The addition of extracts did not affect the chemical composition of the nectars that presented high levels of vitamin C, carotenoid, total phenolics, and anthocyanins.

Keywords: tropical fruits; *Panax ginseng*; *Ginkgo biloba*; sensory evaluation.

1 Introdução

Em todo o mundo se observa um aumento do consumo de frutas. Essa demanda crescente dos consumidores por uma maior variedade de frutas em sua dieta é motivada por uma série de fatores que levam às modificações nos hábitos alimentares, tais como: maior cuidado com a saúde e aspectos nutritivos dos alimentos, sensibilidade crescente em relação aos fatores ecológicos, campanhas publicitárias sobre os benefícios do consumo de frutas, envelhecimento da população, que amplia o conjunto consumidor de maior idade, tendência a desprendimento dos horários e costumes e consumidor aberto a

novos sabores, atraído por novos produtos (MAIA et al., 2007). Este interesse não se estende somente para frutas tropicais frescas, mas também para sucos processados. O impacto desta demanda nos países em desenvolvimento tem promovido o aumento na capacidade de produção e processamento, dessa maneira assegurando a oferta desses produtos no mercado mundial.

Sucos mistos de frutas com sabores e aromas exóticos estão sendo produzidos em todo o mundo, principalmente com a participação de frutas tropicais. Esses produtos podem

Recebido para publicação em 17/6/2008

ACEITO para publicação em 16/5/2009 (003594)

¹ Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa – UFV, Campus Universitário, CEP 36571-000, Viçosa - MG, Brasil, E-mail: phenriquemachado@gmail.com

² Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará – UFC, CP 12168, CEP 60356-000, Fortaleza - CE, Brasil

³ Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Planalto Pici, CEP 60511-110, Fortaleza - CE, Brasil

*A quem a correspondência deve ser enviada

ser gaseificados ou não, com teor variável de suco de frutas. Apesar do forte apelo e tradição que muitos sucos de fruta puros têm, há razões lógicas para produzir misturas de sucos puros e produtos de suco, tais como: diminuir custos através da adição de frutas mais baratas às frutas de alto custo, como as frutas exóticas; suprir a escassez e disponibilidade sazonal de certos nutrientes do suco; compensar sabores excessivamente fortes, principalmente acidez elevada, adstringência, ou amargor de certos frutos; corrigir baixos níveis de sólidos solúveis; equilibrar sucos com sabores fracos ou suaves, mas que possuem outros atrativos positivos; melhorar a cor de alguns sucos; balancear atributos sensoriais entre as misturas; enfatizar propriedades nutricionais ou fitoquímicas de certos produtos; melhorar o “corpo” (textura) do suco integral (SOUSA, 2006).

Frutas tropicais são amplamente aceitas pelos consumidores, e são importantes fontes de componentes antioxidantes. A acerola, conhecida por possuir altas concentrações de vitamina C, também é uma fonte rica de antocianinas e carotenoides, pigmentos antioxidantes que, quando combinados, são os responsáveis pela coloração da fruta (LIMA et al., 2005). As mangas contêm quantidades consideráveis de componentes fenólicos e carotenoides (STEINMETZ; POTTER, 1996; NGUYEN; SCHWARTZ, 1999; LUXIMON-RAMMA; BAHORUN; CROZIER, 2003). O caju é rico em vitamina C, carotenoides e componentes fenólicos (ASSUNÇÃO; MERCADANTE, 2003; BRITO et al., 2007). Porém, a maioria das frutas tropicais é altamente perecível, e suas perdas pós-colheita são mais preocupantes em países tropicais. Perdas podem ser reduzidas pelo processamento das frutas em uma variedade de produtos, como sucos e néctares.

Além de bebidas mistas de frutas, tem sido também estudada a adição de componentes com alegação de propriedades funcionais, visando à elaboração de bebidas de frutas enriquecidas. A utilização de uma grande variedade de componentes vem sendo estudada, sendo os extratos de *Ginkgo Biloba* e *Panax ginseng* uma nova opção, por apresentarem inúmeros benefícios à saúde, agregando valor aos produtos de frutas. Propriedades neuroprotetoras do extrato de *Ginkgo Biloba* têm sido verificadas em ratos (HOFFMAN; STEIN, 1997; OYAMA et al., 1996; BOLANOS-JIMENEZ et al., 1995) e em humanos (MAITRA et al., 1995). Também se têm associado o consumo de extrato de *Ginkgo biloba* às ações fisiológicas, como vasodilatação, inibição da agregação de plaquetas, aumento da utilização do oxigênio e glicose e ação para melhorar a circulação periférica, reduzir a formação de radicais livres de oxigênio nos tecidos nervosos, além de melhorar uma variedade de sintomas ligados às funções cerebrais de cognição como melhoria da qualidade da memória, dos estados de alerta e atenção e de humor (OHR, 2003; BIRKS; GRIMLEY; van DONGEN, 2002; BLUMENTHAL et al., 1998).

Outro extrato bastante estudado é o oriundo das plantas *Panax ginseng*. Entre vários efeitos, os seguintes são considerados pertinentes: efeito removedor de radicais livres, estimulador do sistema imunológico e ação no sistema nervoso central (SOLDATI, 2000). O *Panax ginseng* exibe uma diversidade de ações protetoras para doenças cardiovasculares, inclusive redução de pressão sanguínea (JEON et al., 2000; SUNG et al.,

2000; HAN et al., 1998), antiesquemia (CHU; CHEN, 1990) e efeito antioxidante (KIM; KANG; SCHINI, 1992). As propriedades antidiabéticas de extratos de raiz de *Panax ginseng* vêm sendo frequentemente investigadas (VUKSAN et al., 2000, 2001; SOTANIEMI; HAAPAKOSKI; RAUTIO, 1995). O *Panax ginseng* também é conhecido como um adaptógeno (substâncias que aumentam a nossa capacidade de resistência ao stress físico e psíquico), estimula estados deficientes, exerce uma ação de equilíbrio, e não é tóxico. O efeito do *Panax ginseng* na melhora do desempenho mental ou físico ou na contenção da fadiga mental ou física foi comprovado primeiramente em animais (TYLER, 1994).

Além de seus efeitos benéficos isoladamente, os extratos de *Ginkgo biloba* e *Panax ginseng* vêm sendo testados quando ministrados associadamente. O efeito da combinação *Ginkgo biloba/Panax ginseng* foi testado com pacientes de meia idade, obtendo melhora na qualidade da memória de uma maneira geral (WESNES; WARD; PETRINI, 2000; WESNES et al., 1997). Pesquisas com extratos combinados de *Ginkgo biloba* e *Panax ginseng* indicaram aumento nas funções cognitivas (PETKOV et al., 1993). Num estudo em que foram aplicadas doses únicas separadas de *Ginkgo biloba*, *Panax ginseng*, e uma combinação dos dois extratos, puderam ser observadas melhorias diferentes no desempenho cognitivo em voluntários jovens saudáveis (KENNEDY; SCHOLEY; WESNES, 2002).

Portanto, este estudo objetivou avaliar as características sensoriais de néctares mistos de frutas tropicais acrescidos de diferentes concentrações de extratos de *Ginkgo biloba*, *Panax ginseng* e mistura dos dois extratos, e as características químicas e físico-químicas dos néctares selecionados.

2 Material e métodos

2.1 Matérias-primas

Foram utilizadas polpas de caju (*Anacardium occidentale*), manga (*Mangifera indica* L) e acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) recém-extraídas e pasteurizadas por uma indústria localizada na cidade de Pacajus no Ceará.

Os extratos usados foram produzidos pelo Grupo Centroflora (Botucatu - SP), sendo o extrato seco de *Panax ginseng* Meyer com 27,59% de ginsenosídeos, e o extrato seco de *Ginkgo biloba* Linné com 26,48% de flavonoides e 7,18% de lactonas.

2.2 Formulação e processamento dos néctares mistos de frutas tropicais acrescidos de extratos de *Ginkgo biloba* e *Panax ginseng*

O teor de sólidos solúveis totais foi fixado em 11 °Brix (sólidos solúveis totais (SST) obtidos através da leitura direta em um refratômetro digital portátil da marca ATAGO, modelo PAL-1, à temperatura de 20 °C, sendo os resultados expressos em °Brix) e o teor da mistura de polpas em 35%, sendo o mínimo estabelecido pela legislação para suco misto de frutas (BRASIL, 2003). Foram utilizados 21% de polpa de manga, 12,25% de polpa de caju e 1,75% de polpa de acerola. Estes valores foram

selecionados através de um delineamento simplex de misturas, com 10 tratamentos (MYERS; MONTGOMERY, 2002), selecionados através de otimização de vitamina C e avaliação sensorial (SOUSA et al., 2007; SOUSA, 2006).

As polpas de frutas foram pesadas e homogeneizadas juntamente com a água, sacarose comercial para correção dos sólidos solúveis totais e os extratos de *Ginkgo biloba* e *Panax ginseng* em concentrações de 0, 15, 20, 25 e 30 mg.100 mL⁻¹ de néctar. A concentração máxima de extrato (30 mg.100 mL⁻¹ de néctar) foi tomada de acordo com a dosagem máxima sugerida por Santos et al. (2003) para *Ginkgo biloba*, optando-se trabalhar na mesma concentração para o extrato de *Panax ginseng*. O néctar resultante de cada tratamento foi submetido a um tratamento térmico a 90 °C por 60 segundos (SOUSA et al., 2007; FREITAS, 2006; JAIN; KHURDIYA, 2004), envasado a quente em frascos de vidro de 200 mL com tampa plástica de rosca e resfriado em água corrente.

2.3 Avaliação sensorial

Foram realizados testes sensoriais de acordo com Stone e Sidel (1993) com os néctares mistos de frutas tropicais acrescidas de extratos resultantes dos 15 tratamentos, com o objetivo de determinar a aceitação de cada formulação por consumidores potenciais. Foram realizadas três sessões, com cinco formulações em cada uma, sendo a primeira sessão com o controle (sem adição de extrato) e as quatro concentrações do extrato de *Ginkgo biloba* (15, 20, 25 e 30 mg.100 mL⁻¹ de néctar); a segunda sessão com o controle (sem adição de extrato) e as quatro concentrações do extrato de *Panax ginseng* (15, 20, 25 e 30 mg.100 mL⁻¹ de néctar); e a terceira sessão com o controle (sem adição de extrato) e as quatro concentrações da mistura de 50% de cada concentração de extratos, como nas sessões anteriores. Os testes foram conduzidos em laboratório, com 50 provadores não treinados, realizados em cabines individuais iluminadas com lâmpadas fluorescentes, servidos monadicamente, sob condições controladas. Todos os provadores avaliaram amostras de todos os tratamentos. Cada indivíduo recebeu uma taça de vidro codificada com números aleatórios de três dígitos, contendo cerca de 30 mL da amostra à temperatura usual de consumo (16 a 18 °C). A ordem da apresentação das amostras foi completamente balanceada (MACFIE et al., 1989). Foram avaliados os atributos sensoriais sabor, aroma e impressão global por meio de um teste em escala hedônica estruturada de nove categorias (1 - "desgostei muitíssimo" a 9 - "gostei muitíssimo") (PERYAM; PILGRIM, 1957).

2.4 Determinações físico-químicas e químicas

As análises físico-químicas e químicas foram realizadas em triplicata nas amostras selecionadas pela avaliação sensorial.

O pH foi medido por meio de leitura direta em potenciômetro, da marca *Hanna Instruments*, modelo HI 9321, conforme AOAC (1992). A acidez total titulável (ATT) foi obtida através da titulação das amostras com soluções de NaOH 0,1 M e expressa como porcentagem em ácido cítrico, segundo a metodologia de Brasil (2005a). Os açúcares redutores (AR) e totais (AT) foram

determinados em espectrofotômetro UV-vis (Micronal, Modelo B582) a 540 nm, segundo a metodologia de Miller (1959), e os resultados foram expressos em percentagem de glicose. O ácido ascórbico foi determinado através de titulação com 2,6-diclorobenzenoindofenol (DCFI), segundo Brasil (2005a). As antocianinas totais foram extraídas com solução extratora de etanol 95% + HCl 1,5 N, de acordo com a metodologia de Francis (1982), adaptada. A leitura foi feita em um espectrofotômetro do modelo B582 da marca Micronal, a uma absorbância de 535 nm. Para o branco, foi utilizada a solução extratora. Os resultados foram expressos em mg de antocianinas.100 mL⁻¹ de néctar e calculados através da fórmula: fator de diluição x absorbância/98,2. Os carotenoides totais foram determinados pelo método de Higby (1962), cuja extração ocorreu através da agitação da amostra com álcool e hexano, com três filtrações posteriores. O branco foi feito através da adição de 5,0 mL de acetona em um balão de 50 mL que foi aferido em seguida com hexano. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro do modelo B 582 da marca Micronal a um comprimento de onda de 450 nm, sendo os resultados expressos em mg de carotenoides totais.100 mg⁻¹ de amostra e calculados através da fórmula: absorbância x 2. Os compostos fenólicos totais foram determinados de acordo com o método colorimétrico de Folin-Denis (BRASIL, 2005a). As amostras (5 g) foram dissolvidas em 40 mL de água destilada (6:4 v/v) e colocadas em banho-maria durante 5 minutos, a uma temperatura de 70-80 °C. Depois de frias, as amostras foram transferidas para balões volumétricos de 100 mL e o volume foi aferido com água destilada. Os extratos foram filtrados e uma alíquota de 5 mL dos extratos foi adicionada a 15 mL de água destilada, 5 mL de reagente de Folin-Denis e 10 mL de solução saturada de carbonato de sódio, e o volume foi aferido para 100 mL com água destilada. Depois de 30 minutos de repouso em temperatura ambiente, foi realizada a leitura a uma absorbância de 760 nm usando espectrofotômetro UV-vis (Micronal, Modelo B582), sendo expressos em mg equivalente de ácido tântico. 100 mL⁻¹ da amostra.

2.5 Análise estatística

Os resultados foram avaliados através de análise de regressão, utilizando-se, como variável independente, as concentrações dos extratos de *Panax ginseng* e *Ginkgo biloba* e, na variável dependente, os escores hedônicos. As avaliações dos dados foram realizadas ao nível de 5% de probabilidade através do programa estatístico SAS versão 9.1 (2006).

3 Resultados e discussão

3.1 Efeito da concentração de *Ginkgo biloba* nos néctares mistos de frutas

Na Tabela 1 observa-se uma relação significativa entre a concentração dos extratos de *Ginkgo biloba* e os atributos sensoriais dos produtos ($p \leq 0,05$). Para os néctares mistos de frutas tropicais acrescidos de extrato de *Ginkgo biloba*, observou-

Tabela 1. Análises de variância dos modelos obtidos para néctares mistos de frutas tropicais acrescidos de *Ginkgo biloba*.

Variável dependente	Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio
Impressão global	Concentração	4	55,99
	Régressão	1	218,63*
	Falta de ajuste	3	1,78 ^{NS}
Aroma	Concentração	4	40,03
	Régressão	1	155,81*
	Falta de ajuste	3	1,44 ^{NS}
Sabor	Concentração	4	89,83
	Régressão	1	358,44*
	Falta de ajuste	3	0,30 ^{NS}

*F significativos ao nível de 5% de probabilidade; ^{NS} F não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

se um decréscimo linear para todos os atributos avaliados com o aumento da concentração do extrato (Tabela 2).

A concentração com 15 mg de extrato de *Ginkgo biloba*.100 mL⁻¹ do néctar apresentou média equivalente ao termo hedônico “gostei ligeiramente” em relação à impressão global, tendo seus valores médios diminuídos com o aumento da concentração do extrato e ficando as médias nas zonas de indiferença e rejeição dos produtos.

Pode-se verificar na Tabela 2 e na Figura 1 que a aceitação das amostras de néctares mistos diminuiu à medida que as concentrações de extratos de *Ginkgo biloba* aumentaram nos produtos.

A formulação de concentração de 15 mg de extrato de *Ginkgo biloba*.100 mL⁻¹ foi selecionada, estando ainda na zona de aceitação pelos atributos aroma, sabor e impressão global.

3.2 Diferentes concentrações de *Panax ginseng* no néctar misto de frutas

Na Tabela 3, observa-se uma relação significativa entre a concentração do extrato de *Panax ginseng* e o atributo sabor dos produtos ($p \leq 0,05$). Nos néctares mistos de frutas, formulados com diferentes concentrações de extrato de *Panax ginseng*, somente o atributo sabor apresentou variação com o aumento da concentração do extrato, apresentando decréscimo linear, enquanto os atributos impressão global e aroma apresentaram médias entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” e “gostei muito”, podendo ser observado na Tabela 4 e Figura 2.

Observa-se na Tabela 4 que a aceitação das amostras de néctares mistos de frutas diminuiu à medida que a concentração de extrato de *Panax ginseng* aumentou nos produtos. Até a concentração com 20 mg de extrato de *Panax ginseng*.100 mL⁻¹ de néctar misto de frutas, observou-se boa aceitação sensorial pelos provadores nos três atributos avaliados, tendo seu valor médio de impressão global próximo ao encontrado para a amostra controle (sem adição de extrato).

A formulação com 20 mg de extrato de *Panax ginseng*.100 mL⁻¹ foi selecionada, estando ainda na zona de aceitação pelos atributos aroma, sabor e impressão global.

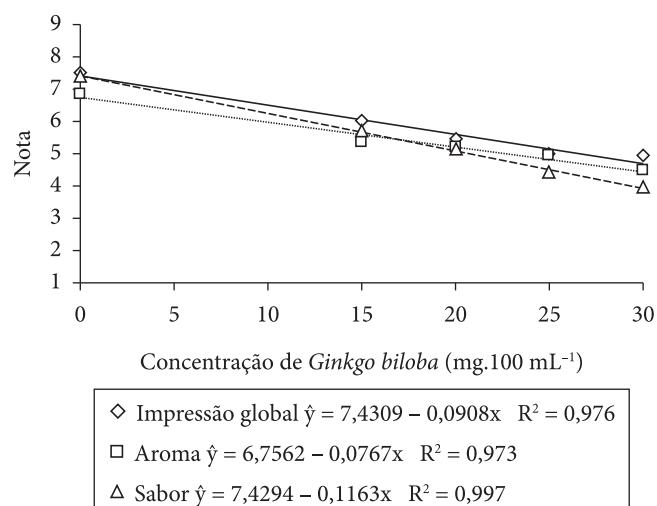
Tabela 2. Valores médios das avaliações sensoriais dos néctares mistos de frutas tropicais acrescidos de extratos de *Ginkgo biloba* em diferentes concentrações.

Concentração do extrato de <i>Ginkgo biloba</i> em 100 mL de néctar	Impressão global	Aroma	Sabor
0	7,5 ± 1,3	6,9 ± 1,7	7,4 ± 1,5
15 mg	6,0 ± 2,1	5,4 ± 2,0	5,7 ± 2,2
20 mg	5,5 ± 2,4	5,2 ± 2,3	5,2 ± 2,5
25 mg	5,0 ± 2,4	5,0 ± 2,3	4,4 ± 2,5
30 mg	4,9 ± 2,5	4,5 ± 2,2	4,0 ± 2,5

Tabela 3. Análises de variância dos modelos obtidos para néctares mistos de frutas tropicais acrescidos de *Panax ginseng*.

Variável dependente	Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio
Impressão global	Concentração	4	2,00
	Régressão	1	5,83 ^{NS}
	Falta de ajuste	3	0,73 ^{NS}
Aroma	Concentração	4	1,05
	Régressão	1	3,51 ^{NS}
	Falta de ajuste	3	0,23 ^{NS}
Sabor	Concentração	4	10,54
	Régressão	1	12,50*
	Falta de ajuste	3	0,60 ^{NS}

*F significativos ao nível de 5% de probabilidade; ^{NS} F não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

**Figura 1.** Impressão global, aroma e sabor nas amostras de néctares mistos de frutas tropicais acrescidos de extratos de *Ginkgo biloba* em diferentes concentrações.

3.3 Efeito da concentração da mistura de *Ginkgo biloba* e *Panax ginseng* nos néctares mistos de frutas

Não foram observadas variações das médias de aceitação com o aumento da concentração das misturas dos extratos de *Ginkgo biloba* e *Panax ginseng* (Tabela 5), estando os valores médios para impressão global, aroma e sabor situados entre

Tabela 4. Valores médios das avaliações sensoriais dos néctares mistos de frutas tropicais acrescidos de extratos de *Panax ginseng* em diferentes concentrações.

Concentração do extrato em 100 mL de néctar	Impressão global	Aroma	Sabor
0	7,3	7,2	7,1
15 mg	7,2	6,9	6,9
20 mg	7,1	6,9	6,4
25 mg	6,8	7,0	6,2
30 mg	6,9	6,8	6,1

*F significativos ao nível de 5% de probabilidade; NS F não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5. Análises de variância dos modelos obtidos para néctares mistos de frutas tropicais acrescidos da mistura *Ginkgo biloba* (50%) e *Panax ginseng* (50%).

Variável dependente	Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio
Impressão global	Concentração	4	0,33
	Regressão	1	0,08 ^{NS}
	Falta de ajuste	3	0,42 ^{NS}
Aroma	Concentração	4	1,99
	Regressão	1	3,99 ^{NS}
	Falta de ajuste	3	1,32 ^{NS}
Sabor	Concentração	4	2,79
	Regressão	1	5,28 ^{NS}
	Falta de ajuste	3	1,96 ^{NS}

*Significativos ao nível de 5% de probabilidade; ^{NS} F não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

os termos hedônicos “gostei ligeiramente” e “gostei muito” (Tabela 6). Até a concentração de 20 mg.100 mL⁻¹ da mistura dos extratos.100 mL⁻¹, os três atributos avaliados situaram-se entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” e “gostei muito”.

A Figura 3 apresenta o comportamento dos valores médios para os atributos Impressão global, aroma e sabor, sendo as médias ajustadas para estes atributos próximas ao termo hedônico “gostei moderadamente”.

Selecionou-se a formulação com 50% extratos de *Panax ginseng* (10 mg.100 mL⁻¹) e 50% de extrato de *Ginkgo biloba* (mg.100 mL⁻¹), estando ainda na zona de aceitação pelos atributos aroma, sabor e impressão global.

3.4 Avaliação das características físico-químicas e químicas dos néctares mistos de frutas acrescidos de extrato de *Ginkgo biloba* e *Panax ginseng* selecionados

Na Tabela 7 observa-se a caracterização química e físico-química dos néctares mistos de frutas tropicais (controle) e acrescidos de extratos de *Ginkgo biloba*, *Panax ginseng* e a mistura de ambos os extratos.

O pH não variou entre as formulações, e a acidez titulável teve pouca variação entre as formulações, entre 0,20 e 0,30% de

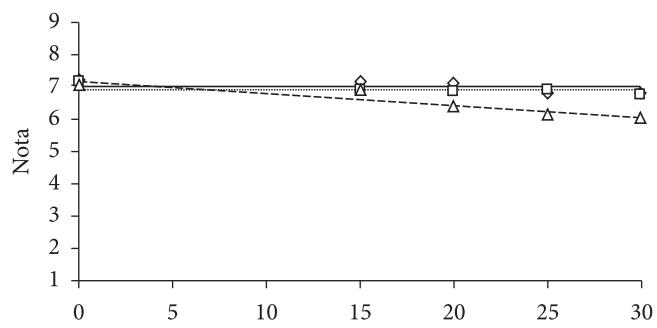


Figura 2. Impressão global, aroma e sabor nas amostras de néctares mistos de frutas tropicais acrescidos de extratos de *Panax ginseng* em diferentes concentrações.

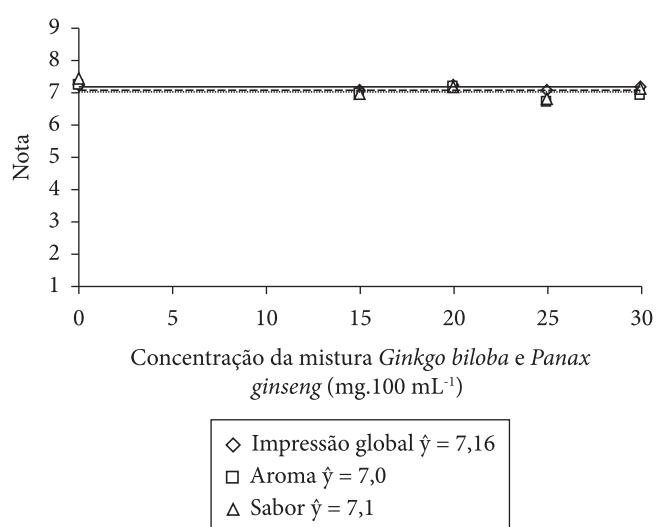


Figura 3. Impressão global, aroma e sabor nas amostras de néctares mistos de frutas tropicais acrescidos da mistura *Ginkgo biloba* (50%) e *Panax ginseng* (50%) em diferentes concentrações.

ácido cítrico. O baixo pH e a elevada acidez contribuem para uma melhor conservação do produto, facilitando o tratamento térmico. A adição dos extratos praticamente não alterou o pH do produto, provavelmente devido à pequena quantidade dos extratos adicionada. Os valores de acidez e pH estão de acordo com os resultados encontrados por outros autores em sucos prontos para beber (MATSUURA et al., 2004; AKINWALE, 2000).

Os teores de açúcares redutores e totais também tiveram pouca variação entre os produtos, variando de 10,1 a 10,5% de glicose, para açúcares totais e de 9,4 a 10,1% de glicose, para açúcares redutores, verificando-se que a adição de extratos não afetou os teores dos açúcares redutores e totais.

Os teores de vitamina C foram próximos entre as formulações (49,0-54,6 mg.100 mL⁻¹ de néctar misto). Uma

Tabela 6. Valores médios das avaliações sensoriais dos néctares mistos de frutas tropicais acrescidos da mistura *Ginkgo biloba* (50%) e *Panax ginseng* (50%) em diferentes concentrações.

Concentração do extrato em 100 mL de néctar	Impressão global	Aroma	Sabor
0	7,2	7,2	7,4
15 mg	7,1	7,0	6,9
20 mg	7,2	7,2	7,3
25 mg	7,1	6,7	6,8
30 mg	7,2	6,9	7,1

Tabela 7. Caracterização química e físico-química dos néctares mistos de frutas tropicais (controle) e acrescidos de extratos de *Ginkgo biloba*, *Panax ginseng* e a mistura *Ginkgo biloba* e *Panax ginseng*.

Determinações	Controle	<i>Panax ginseng</i>	<i>Ginkgo biloba</i>	Mistura
pH	3,9	3,9	3,9	3,9
Acidez titulável (% de ácido cítrico)	0,20	0,26	0,30	0,28
Açúcares totais (% de glicose)	10,5	10,4	10,3	10,1
Açúcares redutores (% de glicose)	10,0	10,1	9,7	9,4
Vitamina C (mg de ácido ascórbico.100 g ⁻¹)	49,0	54,6	51,8	54,0
Carotenoides totais (mg.100 g ⁻¹)	1,2	1,3	1,3	1,2
Antocianinas (mg.100 g ⁻¹)	0,4	0,5	0,4	0,5
Fenólicos totais (mg.100 g ⁻¹)	136,7	153,9	162,2	181,0

dose diária de 200 mL (conteúdo da embalagem utilizada) da formulação que apresentou menor teor de vitamina C supre 109% da Ingestão diária recomendada (IDR) desta vitamina, que é de 45 mg.100 mL⁻¹ (BRASIL, 2005b). Esses valores foram muito elevados em relação aos encontrados por Mostafa, El-Hady e Askas (1997), quando elaboraram néctares mistos de manga e mamão com teores de polpa entre 20 e 30%.

Nogueira (1991) mencionou a possibilidade de utilizar suco de acerola como agente enriquecedor de numerosos sucos e néctares pobres em vitamina C, como maçã, pêra, cereja, lima, abacaxi, pêssego. Matsuura e Rolim (2002) enriqueceram sucos de abacaxi com vitamina C através da mistura com suco de acerola, com pequeno ou nenhum impacto nas propriedades sensoriais dos produtos, quando se adicionaram pequenas proporções de suco de acerola (2,5-5%). Outros autores utilizaram caju para enriquecimento de vitamina C em bebidas mistas de frutas (AKINWALE, 2000; INYANG e ABAH, 1997).

Os teores de antocianinas foram próximos entre as amostras, sendo maiores para os néctares acrescidos de extrato de *Panax ginseng*, separadamente, e na mistura com o extrato de *Ginkgo biloba*. Os carotenoides totais não variaram entre as amostras.

Os valores para fenólicos foram próximos entre os tratamentos, sendo os néctares acrescidos dos extratos separadamente e o controle mais próximos, enquanto a mistura dos extratos apresentou uma maior variação em relação ao controle e o *Panax ginseng*. Verifica-se que a adição de extratos pode ter contribuído para um valor um pouco maior do conteúdo de fenólicos nos néctares, principalmente o extrato de *Ginkgo biloba* (Tabela 7). Os valores de fenólicos foram maiores que os encontrados por Sousa et al. (2007) durante a otimização de néctares mistos de frutas tropicais, que encontraram valores variando de 58,6 a 111,2 mg de ácido gálico.100 mL⁻¹ de amostra, variando entre as proporções de polpas que foram utilizadas no estudo.

A quantificação dos compostos fenólicos em sucos de frutos tem a finalidade de avaliar o potencial de escurecimento, durante ou após o processamento, e também a possibilidade de interferência desses compostos no sabor, devido à característica de adstringência de alguns deles (FILGUEIRAS et al., 2000). Além disso, os compostos fenólicos são poderosos antioxidantes e, portanto, têm elevado apelo funcional.

Não foram encontrados trabalhos com a adição de extratos de *Ginkgo biloba* e *Panax ginseng*, não podendo ser comparados os resultados com nenhum produto semelhante, uma vez que esses extratos são consumidos na forma de cápsulas. O néctar é uma alternativa para a ingestão desses componentes através de um alimento da dieta normal do indivíduo, podendo-se considerar o néctar acrescido desses extratos como um alimento com propriedades funcionais.

4 Conclusões

Os néctares mistos de frutas tropicais acrescidos de extrato de *Ginkgo biloba* apresentaram-se próximos à zona de rejeição para os atributos impressão global, aroma e sabor.

O aumento da concentração de *Ginkgo biloba* reduziu as notas dos atributos impressão global, aroma e sabor.

A impressão global e o aroma não tiveram seus valores médios influenciados pelo aumento da concentração do extrato de *Panax ginseng* no néctar misto de frutas tropicais. O aumento da concentração das misturas dos extratos de *Ginkgo biloba* e *Panax ginseng* não influenciou a aceitação dos atributos impressão global, aroma e sabor.

A adição de extratos não interferiu nos parâmetros vitamina C, carotenoides, fenólicos totais e antocianinas dos sucos mistos.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, Brasil) por conceder uma bolsa de doutorado, uma bolsa de pesquisa e apoio financeiro através do Edital Universal CNPq número 019/2004.

Referências bibliográficas

AKINWALE, T. O. Cashew apple juice: its use in fortifying the nutritional quality of some tropical fruits. *European Food Research and Technology*, v. 211, n. 3, p. 205-207, 2000.

- ASSUNÇÃO R. B.; MERCADANTE, A. Z. Carotenoids and ascorbic acid composition from commercial products of cashew apple (*Anacardium occidentale* L.). **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 16, n. 6, p. 647-657, 2003.
- BIRKS J.; GRIMLEY J. G.; van DONGEN, M. **Ginkgo biloba for cognitive impairment and demencia (Cochrane review)**. Oxford: Update Software, 2002. Cochrane Library, 4.
- BLUMENTHAL M. et al. (Eds.). **The complete german commission e monographs: therapeutic guide to herbal medicines**. Newton: Integrative Medicine Communications, 1998. 685 p.
- BOLANOS-JIMENEZ, F. et al. Stress-induced 5-HT1A receptor desensitization: protective effects of Ginkgo biloba extract. **Fundamental & Clinical Pharmacology**, v. 9, n. 2, p. 169-174, 1995.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade gerais para suco tropical; e os padrões de identidade e qualidade para néctares. Instrução normativa nº 12, 04 de setembro de 2003. **Diário Oficial da União**.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aprova o regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. Resolução RDC nº 269, 22 de setembro de 2005a. **Diário Oficial da União**.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos físicos-químicos para análise de alimentos**. Brasília, 2005b. 1018 p.
- BRITO, E. S. de. et al. Determination of the flavonoid components of cashew apple (*Anacardium occidentale*) by HPLC-DAD-ESI/MS. **Food Chemistry**, v. 105, n. 3, p. 1112-1118, 2007.
- CHU, G. X.; CHEN, X. Anti-lipid peroxidation and protection of ginsenosides against cerebral ischemia-reperfusion injuries in rats. **Acta Pharmacologica Sinica**, v. 11, n. 2, p. 119-123, 1990.
- FILGUEIRAS, H. A. C. et al. (Orgs.). **Caracterização de frutas nativas da américa latina**. Jaboticabal: UNESP - SBF, 2000.
- FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (Ed.). **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic Press, 1982. p. 181-207.
- FREITAS, C. A. S. et al. Storage stability of acerola tropical fruit juice obtained by hot fill method. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 41, n. 10, p. 1216-1221, 2006.
- HAN, K. H. et al. Effect of red ginseng on blood pressure in patients with essential hypertension and white coat hypertension. **American Journal of Chinese Medicine**, v. 26, n. 2, p. 199- 209, 1998.
- HIGBY, W. K. A simplified method for determination of some the carotenoid distribution in natural and carotene-fortified orange juice. **Journal of Food Science**, v. 27, p. 42-49, 1962.
- HOFFMAN, S. W.; STEIN, D. G. Extract of Ginkgo biloba (dried extract 761) improves behavioral performance and reduces histopathology after cortical contusion in the rat. **Restorative Neurology and Neuroscience**, v. 11, p. 1-12, 1997.
- INYANG, U. E.; ABAH, U. J. Chemical composition and organoleptic evaluation of juice from steamed cashew apple blended with orange juice. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 50, n. 4, p. 295-300, 1997.
- JAIN, S. K.; KHURDIYA, D. S. Vitamin C enrichment of fruit juice based ready-to-serve beverages through blending of Indian gooseberry (*Emblica officinalis* Gaertn.) juice. **Plant Foods for Human Nutrition**, n. 59, v. 2, p. 63-66. 2004.
- JEON, B. H. et al. Effect of Korea red ginseng on the blood pressure in conscious hypertensive rats. **General Pharmacology**, v. 35, n. 3, p. 135-141, 2000.
- KENNEDY, D. O.; SCHOLEY, A. B., WESNES, K. A. Modulation of cognition and mood following administration of single doses of Ginkgo biloba, ginseng, and a ginkgo/ginseng combination to healthy young adults. **Physiology & Behavior**, v. 75, n. 5, p. 739-751, 2002.
- KIM, N. D.; KANG, S. Y.; SCHINI, V. B. Ginsenosides evoke endotheliumdependent vascular relaxation in rat aorta. **General Pharmacology**, v. 25, n. 6, p. 1071-1077, 1994.
- LIMA, V. L. A. G. et al. Total phenolic and carotenoid contents in acerola genotypes harvested at three ripening stages. **Food Chemistry**, v. 90, n. 4, p. 565-568, 2005.
- LUXIMON-RAMMA, A.; BAHORUN, T.; CROZIER, A. Antioxidant actions and phenolic and vitamin C contents of common Mauritian exotic fruits. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 83, n. 5, p. 496-502, 2003.
- MACFIE, H. J. et al. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, v. 4, p. 129-148, 1989.
- MAIA, G. A. et al. **Processamento de sucos de frutas tropicais**. Fortaleza: UFC, 2007. 320p.
- MAITRA, I. et al. Peroxyl radical scavenging activity of Ginkgo biloba dried extract EGb761. **Biochemical Pharmacology**, v. 49, n. 11, p. 1649-1655, 1995.
- MATSUURA, F. C. A. U. Sensory acceptance of mixed nectar of papaya, passion fruit and acerola. **Scientia Agricola**, v. 61, n. 6, p. 604-608, 2004.
- MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIM, R. B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um “blend” com alto teor de vitamina C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 138-141, 2002.
- MILLER, G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugars. **Analytical Chemistry**, v. 31, n. 3, p. 226-248, 1959.
- MOSTAFA, G. A.; ABD-EL-HADY, E. A.; ASKAR, A. Preparation of papaya and mango nectar blends. **Fruit Processing**, v. 7, n. 5, p. 180-185, 1997.
- MYERS, R. H.; MONTGOMERY, D. C. **Response surface methodology: process and product optimization using designed experiments**. New York: Wiley, 2002. 824 p.
- NGUYEN, M. L.; SCHWARTZ, S. J. Lycopene: chemical and biological properties. **Food Technology**, v. 53, n. 2, p. 38-45, 1999.
- NOGUEIRA, C. M. C. da C. D. **Estudo químico e tecnológico da acerola (Malpighia glabra L.)**. 1991. 117 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1991.
- OHR, L. M. Nutraceuticals & functional foods. **Food Technology**, v. 57, n. 1, p. 65, 2003.
- OYAMA, Y. et al. Ginkgo biloba extract protects brain neurons against oxidative stress induced by hydrogen peroxide. **Brain Research**, v. 712, n. 2, p. 349-352, 1996.
- PERYAM, D. R.; PILGRIM, P. J. Hedonic scale method for measuring food preferences. **Food Technology**, v. 11, n. 4, p. 9-14, 1957.
- PETKOV, V. D. et al. Memory effects of standardized extracts of *Panax ginseng* (G115), *Ginkgo biloba* (GK 501) and their combination Gincosan (PHL-00701). **Planta Medica**, Stuttgart, v. 59, n. 2, p. 106-114, 1993.

- SANTOS, R. F. et al. Cognitive performance, SPECT, and blood viscosity in elderly non-demented people using Ginkgo biloba. **Pharmacopsychiatry**, v. 36, n. 4, p. 127-133, 2003.
- SAS INSTITUTE. **SAS User's Guide**: version 9.1. Cary: SAS, 2006.
- SOLDATI, F. Panax ginseng: standardization and biological activity. In: CUTLER, S. J.; CUTLER, H. J. (Eds.). **Biologically Active Natural Products**: Pharmaceuticals. Boca Raton: CRC Press, 2000. p. 209-232.
- SOTANIEMI, E. A.; HAAPAKOSKI, E.; RAUTIO, A. Ginseng therapy in non-insulin-dependent diabetic patients. **Diabetes Care**, v. 18, n. 10, p. 1373-1375, 1995.
- SOUZA, P. H. M. **Desenvolvimento de néctares mistos de frutas tropicais adicionados de ginkgo biloba e Panax ginseng**. 2006. 134 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.
- SOUZA, P. H. M. S. et al. Actividad antioxidant em néctar mixto de frutas tropicales. **Alimentos, Ciência e Ingeniería**, v. 16, n. 2, 2007.
- STEINMETZ, K. A.; POTTER, J. D. Vegetables, fruit, and cancer prevention – a review. **Journal of the American Dietetic Association**, Chicago, v. 96, n. 10, p. 1027-1039, 1996.
- STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory Evaluation Practices**. New York: Academic Press. 1993. 338 p.
- SUNG, J. et al. Effects of red ginseng upon vascular endothelial function in patients with essential hypertension. **American Journal of Chinese Medicine**, v. 28, n. 2, p. 205-216, 2000.
- TYLER, V. E. **Herbs and Choice**: the therapeutic use of phytomedicinals. New York: Haworth Press, 1994.
- VUKSAN, V. et al. American ginseng (*Panax quinquefolius* L.) attenuates postprandial glycemia in a time-dependent but not dose-dependent manner in healthy individuals. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 73, n. 4, p. 753-758, 2001.
- VUKSAN, V. et al. Similar postprandial glycemic reductions with escalation of dose and administration time of american ginseng in type 2 diabetes. **Diabetes Care**, v. 23, n. 9, p. 1221-1226, 2000.
- WESNES, K. A. et al. The cognitive, subjective and physical effects of a Ginkgo biloba/Panax *ginseng* combination in healthy volunteers with neurasthenic complaints. **Psychopharmacology Bulletin**, v. 33, n. 4, p. 677-683, 1997.
- WESNES, K. A.; WARD, T.; PETRINI, O. A Ginkgo biloba/Panax ginseng combination enhances memory in healthy middle aged volunteers. **European Neuropsychopharmacology**, v. 10, supl. 3, p. 329, 2000.