



Qualidade em néctar de cajá enriquecidos com farinha e extrato funcional

Quality nectar enriched cajá with flour and functional

Jaqueline de Sousa Gomes^{1*}; Amanda Kelly da Silva¹; Maria Jaízia dos Santos Alves¹; Diego Gadelha Souza¹; Júlia Medeiros Bezerra²; Adriana Ferreira dos Santos³

RESUMO – A procura por alimentos saudáveis e com alto valor nutritivo vem aumentando nos últimos anos e o mercado de sucos de frutas prontos para o consumo. O objetivo do trabalho foi desenvolver formulações de néctar de cajá enriquecidos com farinha de linhaça e extrato de soja e avaliar sua qualidade e a quantificação dos compostos bioativos. Foram elaboradas cinco formulações de néctar com três concentrações da polpa de cajá e duas concentrações de linhaça e extrato de soja (5 e 3%), sendo a base de água mineral e o teor de SS foi padronizado para 18°Brix. As análises realizadas foram: SS (%), AT (g.100g⁻¹), pH, relação SS/AT, Ácido ascórbico (mg.100g⁻¹), compostos fenólicos, antocianinas e flavonoides. Os néctares de cajá apresentaram um teor de sólidos solúveis e acidez total de acordo com a legislação brasileira em vigor. O pH encontrou-se dentro do padrão para a estabilidade microbiológica da bebida. A formulação F4 (5% de extrato de soja) foi a que apresentou o melhor índice de palatabilidade com 54,6 para SS/AT. A formulação F5 obteve o melhor resultado de flavonoides e compostos fenólicos. Apesar da não significância entre os tratamentos, o enriquecimento de sucos com componentes funcionais é uma forma promissora e é cada dia mais requisitado, sendo desta forma uma alternativa bastante viável para utilização de frutos perecíveis e que não tem um aproveitamento total na sua forma *in natura*.

Palavras - Chaves: *Spondias*, formulações, linhaça, soja, fenólicos.

ABSTRACT - The demand for healthy and highly nutritious foods has increased in recent years and the market of fruit juices ready for consumption. The objective was to develop hog plum nectar formulations enriched with flaxseed flour and soy extract and evaluate its quality and the quantification of bioactive compounds. Nectar five formulations were prepared with three concentrations of caju pulp and two linseed and soybean extract concentrations (5 and 3%), the mineral base and SS content was standardized to 18 ° Brix. The analyzes were: SS (%), AT (g.100g-1), pH, SS / TA, ascorbic acid (mg.100g-1), phenolic compounds, anthocyanins and flavonoids. Nectars caju presented soluble solids content and total acidity according to Brazilian law. The pH was within the standard for the microbiological stability of the beverage. The F4 formulation (5% soybean extract) showed the best palatability index of 54.6 to SS / TA. The formulation F5 had the best result of flavonoids and phenolic compounds. Although not significantly between treatments, the enrichment of juices with functional components is a promising way and is increasingly requested day, thereby being considered viable for use of perishable fruits and has a total recovery in its fresh form.

Keywords: *Spondias*, formulations, linseed, soybean, phenolics.

*Trabalho apresentado no I FÓRUM DE INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS ALIMENTÍCIOS (I FIDNPA)

** Autor para correspondência

Recebido em 20/08/2014 e aceito em 10/12/2014

¹Alunos de Graduação do curso de Engenharia de Alimentos CCTA-UFCG, Pombal – PB, Brasil. e-mail: jacke.red@hotmail.com; amandakelly.silva18@hotmail.com; jaizia2011@gmail.com; diegogs93@gmail.com

²Aluna do Programa de Pós Graduação em Sistemas Agroindustriais, pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – Pombal, PB. e-mail: juliamedeiros1709@hotmail.com

³Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia, Professora da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal – Paraíba. e-mail: adrinaferreira@ccta.ufcg.edu.br

INTRODUÇÃO

Néctar é designado pela legislação como bebida não fermentada, obtida da dissolução, em água potável, da parte comestível do fruto e açúcares, destinado ao consumo direto, podendo ser adicionado de ácidos. O mercado de sucos, néctares e polpas vem crescendo a taxas superiores a 10% anualmente. O mercado de bebidas de frutas inclui sucos concentrados que necessitam de diluição para serem consumidos e as bebidas de frutas prontas para o consumo como os sucos e néctares, os refrescos e os sucos com soja (IBRAF, 2012).

O processamento de frutas em sucos e néctares visa transformar produtos perecíveis em produtos armazenáveis, agregando valor comercial. O cajá é um fruto bastante apreciado em todo o Brasil, sendo mais consumido no Nordeste, na forma *in natura* e, nas outras regiões do país, na forma de polpa (CAVALCANTI MATA, 2005). Segundo Lima (2002), os frutos possuem excelente sabor e aroma, boa aparência e qualidade nutritiva, apresentando rendimento médio de 55 a 65% em polpa, com potencial para sua utilização na forma processada como polpa congelada, sucos, néctares e sorvetes.

A linhaça é uma excelente fonte de fibras tanto solúveis quanto insolúveis. Rica em ácidos graxos essenciais, com elevado teor de lipídios (32 a 38%), sendo que destes 50 a 55% são do ácido graxo insaturado (GÓMEZ, 2003). É hoje considerada um alimento funcional, depois de séculos de uso na alimentação e na medicina natural (LEE et al., 1991).

A soja e os seus produtos vêm sendo amplamente estudados devido não somente ao seu valor nutricional, mas também devido as suas propriedades funcionais na indústria de alimentos (FELBERG, 2004). É uma ótima opção para aqueles que desejam ter uma dieta rica em nutrientes e

especialmente proteínas, pois a soja e seus derivados apresentam quase o dobro de proteínas encontradas nas carnes (SILVA, 2008). O objetivo desse trabalho foi desenvolver formulações de néctar de cajá adicionados de farinha de linhaça e extrato de soja para avaliar sua qualidade e quantificar seus compostos bioativos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal de Campina Grande, em Pombal - PB. Os frutos provenientes do sertão paraibano foram selecionadas quanto aos seus atributos de qualidade, lavados por imersão em água clorada (50 ppm) por 15 minutos e em seguida foram despulpados manualmente. A farinha de linhaça e o extrato de soja foram provenientes do comércio local. Na formulação da bebida foi utilizado açúcar cristal com a finalidade de conferir sabor e padronizar o teor de sólidos solúveis (18°Brix).

A partir da obtenção da polpa de cajá, da farinha de linhaça e do extrato de soja, foi realizada a formulação procedendo-se em seguida a homogeneização no Laboratório de Produtos de Origem Vegetal (LPOV). Na sequência, as bebidas formuladas foram submetidas a um tratamento térmico (90°C por 2 minutos), envasadas à quente em garrafas PET de 250mL e fechadas com tampas plásticas rosqueadas com lacre. Para formulação final da bebida foram testadas cinco formulações, com diferentes concentrações da polpa do cajá, farinha de linhaça, extrato de soja e teor de sólidos solúveis padronizados para 18°Brix, o néctar foi à base de água mineral, representando 70% da formulação, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Formulação dos néctares de cajá enriquecidos com farinha de linhaça e extratos de soja a base de água mineral.

Formulações	Descrição
F1	30% de polpa (controle)
F2	25% de polpa + 5% da farinha de linhaça
F3	27% de polpa + 3% da farinha de linhaça
F4	25% da polpa + 5% do extrato de soja
F5	27% da polpa + 3% do extrato de soja

Análises físico-químicas

Para a avaliação da qualidade dos néctares, foram realizadas amostragens em triplicata onde determinou-se:

Sólidos Solúveis (%): determinados em refratômetro digital à temperatura de 25°C, sendo expressos os resultados em °Brix.

Acidez total (g.100g⁻¹ de ácido málico): determinada através da titulação das amostras diluídas em água com solução de hidróxido de sódio 0,1M até mudança de coloração para uma tonalidade levemente rósea.

pH: foi realizado pelo método potenciométrico com pHmetro modelo DM-22, previamente calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0 com resultados expressos em unidades de pH.

Relação SS/AT: foi obtida dividindo-se os valores de sólidos solúveis pelos valores da acidez titulável.

Ácido Ascórbico: determinado pelo método de Tillmans, onde cerca de 5g da amostra foi diluída em 50mL de ácido oxálico 0,5%, homogeneizada por 1 minuto e em seguida titulada com solução de 2,6 diclorofenol indofenol 0,2% até mudança de coloração.

Determinação dos compostos bioativos

Polifenóis extraíveis (mg.100g⁻¹): estimados a partir do método de Folin e Ciocalteu descrito por Waterhouse (2006) com modificações. Os extratos foram preparados a partir da diluição de 1g de amostra em 10mL de água destilada e deixados em repouso por 1h. Uma alíquota de 300µL – F1 e F3, 100µL – F2 e 150µL – F4 do extrato foi transferida para um tubo, onde foram adicionados 1.825µL – F1 e F3, 2.025µL – F2 e 1.975µL – F4 de água e 125µL do reagente Folin Ciocalteu. A mistura permaneceu em repouso por 5 minutos e logo após, foi adicionado 250µL da solução de carbonato de sódio a 20%, seguida de agitação e repouso em banho-maria a 40°C, por 30 minutos. A curva padrão foi preparada com ácido gálico, e as leituras foram medidas em espectrofotômetro a 765 nm.

Flavonoides e antocianinas (mg. 100g⁻¹): foram determinadas pela metodologia de Francis (1982). Cerca de

1g de amostra foi macerada em almofariz com 10mL de etanol - HCl (1,5 N) na proporção 85:15 em ambiente escuro e deixados em repouso por 24 horas na geladeira

As amostras foram filtradas em papel de filtro e as leituras foram realizadas em espectrofotômetro a 374 nm.

Análise Estatística

Os experimentos foram instalados em um delineamento inteiramente casualizado e os resultados submetidos à análise de variância. Quando detectado significância para o teste F, os dados foram comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conteúdo de sólidos solúveis variou entre 15,8 % (F2) e 17,1% (F4) de acordo com a tabela 2, porém estes valores estão de acordo com os padrões de identidade e qualidade do néctar de cajá (Brasil, 2003) que estabelece como valor mínimo 11,0%. As amostras de sólidos solúveis F1, F3, F4, F5 não diferiram entre si, quando comparados ao F2.

Quanto a Acidez Titulável (AT) verificou-se valores entre 0,31% (F2 e F4) a 0,41% (F1), obtendo uma média de 0,35%, estando similar ao valor médio observado por Souza Filho et al. (2002) que foi de 0,35%, para néctar de cajá. Os valores obtidos nesse trabalho foram inferior ao valor

encontrado por Mattietto et al. (2007) que foi de 0,62%. O resultado encontrado está de acordo com os padrões de identidade e qualidade do néctar de cajá (Brasil, 2003) que estabelece no mínimo 0,20% de acidez total em ácido cítrico.

Verificou-se que o pH variou de 2,72 (F1) a 3,88 (F4). Embora não seja regulamentado pela legislação brasileira, é de suma importância para a formulação de produtos industrializados, uma vez que, valores superiores a 4,5, visto que acima deste valor pode favorecer em condições adequadas o crescimento do *Clostridium botulinum* (SILVA et al., 2005). A média do pH encontrado nesse trabalho foi de 3,34, sendo superior a pH encontrado por Mattietto et al. (2007) que foi de 3,07, trabalhando com néctar de cajá e umbu. Verificou-se também que para a relação SS/AT, detectou-se diferença significativa entre as formulações, onde a F4 (5% de extrato de soja) foi o que apresentou o melhor índice de palatabilidade com 54,6 de SS/AT.

Os resultados obtidos para ácido ascórbico apresentaram uma variação entre 1,39 (F1 – controle) e 1,81 (F5 - 3% de extrato de soja) mg.100g⁻¹. A média do ácido ascórbico encontrado nesse trabalho foi de 1,39 mg.100g⁻¹ sendo inferior ao valor encontrado por Mattietto et al. (2007) que foi de 23,71 mg.100g⁻¹, trabalhando com néctar de cajá e umbu. As perdas de ácido ascórbico nas amostras podem estar relacionadas ao processo de tratamento térmico à temperatura 90°C.

Tabela 2. Teores médios de SS, AT, pH, SS/AT e Ác. Ascórbico de cinco formulações de néctares de cajá adicionados de farinha de linhaça e extratos de soja a base de água mineral.

Formulações	SS (%)	AT (%)	pH	SS/AT	Ác. Ascórbico
F1	16,3 ± 0,15a	0,41 ± 0,01a	2,72 ± 0,22c	40,8 ± 0,93c	1,39 ± 0,24a
F2	15,8 ± 0,30b	0,31 ± 0,02c	3,49 ± 0,06b	51 ± 2,01ab	1,40 ± 0,24a
F3	16,9 ± 0,21a	0,35 ± 0,01b	3,26 ± 0,1b	48,5 ± 0,83b	1,67 ± 0,21a
F4	17,1 ± 0,01a	0,31 ± 0,01c	3,88 ± 0,15a	54,6 ± 2,06a	1,67 ± 0,01a
F5	16,9 ± 0,06a	0,36 ± 0,01b	3,35 ± 0,12b	47,5 ± 0,94b	1,81 ± 0,12a

Médias com letras minúsculas diferentes nas colunas diferem significativamente (p≤0,05).

De acordo com a Tabela 3, os valores dos compostos fenólicos variaram de 10,86 mg.100g⁻¹ para o néctar de cajá adicionado de 5% do extrato de soja (F4) a 12,85 mg.100g⁻¹ para o néctar de cajá adicionado de 3% do extrato de soja (F5). Os teores de compostos fenólicos encontrados por Melo (2008) em polpa de cajá congelada foi 126,85mg em equivalente catequina por 100g. Vieira (2011) encontrou teores de fenólicos totais na polpa de cajá congelada de 70,92 mg de ácido gálico.100g⁻¹ de polpa em extrato aquoso e 6,62 mg de ácido gálico.100g⁻¹ de polpa em extrato hidroalcolóico. Barbosa (2006) encontrou valores de fenólicos totais de 200 mg.100g⁻¹ de amostra para a farinha desengordurada de soja comercial e 183 mg/100g de amostra para a farinha integral, entretanto, vale salientar que néctar formulado no presente trabalho apresenta uma diluição de 70% de água.

Para flavonoides variaram de 1,39 mg.100⁻¹ para o néctar de cajá adicionado 5% de farinha de linhaça (F2) a

1,71 mg.100g⁻¹ para o néctar de cajá adicionado 3% extrato de soja (F5). A antocianinas variaram de 0,07 mg.100g⁻¹ para o néctar de cajá adicionado 3% de extrato de soja (F5) a 0,17 mg.100g⁻¹ para o néctar de cajá controle (F1). De acordo com os resultados não foi verificado efeito significativo para o teste de Tukey a 5% de probabilidade entre as amostras e para as avaliações realizadas.

Quando os produtos utilizados neste processamento foram avaliados na sua forma *in natura* ou na sua forma isolada apresentaram teores mais elevados dos compostos bioativos, entretanto, nesse trabalho como os tratamentos foram submetidos a um processamento e conseqüentemente a um tratamento térmico, apresentaram teores mais baixos, e como se trata de um produto novo não temos como referência resultados avaliados da adição destes componentes funcionais em produtos industrializados com os néctares, principalmente em frutos do gênero *Spondias*.

Tabela 3. Teores de fenólicos, flavonoides e antocianinas nas cinco formulações de néctares de cajá enriquecidos com farinha de linhaça e extratos de soja a base de água mineral.

Formulações	Fenólicos (mg/100g)	Flavonoides (mg/100g)	Antocianinas (mg/100g)
F1	11,64 ± 0,58 a	1,58 ± 0,03 a	0,17 ± 0,08 a
F2	12,44 ± 0,86 a	1,39 ± 0,18 a	0,09 ± 0,05 a
F3	11,83 ± 1,49 a	1,67 ± 0,27 a	0,09 ± 0,05 a
F4	10,86 ± 0,83 a	1,57 ± 0,19 a	0,10 ± 0,05 a
F5	12,85 ± 0,77 a	1,71 ± 0,10 a	0,07 ± 0,01 a

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

CONCLUSÕES

O néctar de cajá apresentou um teor de sólidos solúveis totais e acidez total de acordo com a legislação brasileira em vigor. O pH obtido está abaixo do valor considerado propício para o crescimento microbiológico.

O Tratamento 4 (5% de extrato de soja) foi o que apresentou o melhor índice de palatabilidade com 54,6 de SS/AT. A formulação F5 obteve o melhor resultado de flavonoides e compostos fenólicos. Já a formulação F1 (controle) apresentou melhor resultado para antocianinas. Apesar da não significância entre os tratamentos, o enriquecimento de sucos com componentes funcionais é uma forma promissora e é cada dia mais requisitado, sendo desta forma uma alternativa bastante viável para utilização de frutos perecíveis e que não tem um aproveitamento total na forma *in natura*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAVALCANTI MATA, M. E. R. M.; DUARTE, M. E. M.; ZANINI, H. L. H. T. Calor específico e densidade da polpa de cajá (*Spondias lutea* L.) com diferentes concentrações de sólidos solúveis sob baixas temperaturas. **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 488-498, 2005.
- FELBERG, I.; DELIZA, R.; GONÇALVES, E.B.; ANTONIASSI, R.; FREITAS, S. C.; CABRAL, L. C. Bebida mista de extrato de soja integral e castanha-do-brasil: Caracterização físico-química, nutricional e aceitabilidade do consumidor. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 15, n. 2, p. 163-174, 2004.
- FRANCIS, F.J. **Analysis of anthocyanins**. In: MARKAKIS, P. (Ed). Anthocyanins as food colors. New York: Academic Press, 1982. P.181-207.
- GÓMEZ, M. E. D. B. **Modulação da composição de ácidos graxos poliinsaturados ômega 3 de ovos e tecidos de galinhas poedeiras, através da dieta. I. Estabilidade oxidativa**. Tese - (Doutorado em Ciência dos Alimentos), Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo - USP. p. 149, São Paulo, 2003.
- INSTITUO BRASILEIRO DE FRUTAS. **Panorama da cadeia produtiva das frutas em 2012 e projeções para 2013**. p. 2; 23, 2012.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. v. 1, 4 ed. Brasília, 2005. 1018p.
- LEE, H.P.; GOURLEY, L.; DUFFY, S.W.; ESTÉVE, J.; LEE, J.; DAY, N.E. Dietary effects on breast cancer risk in Singapore. **The Lancet**. v.337, p.1197-1200, 1991.
- MATTIETTO, R. A.; LOPES, A. S.; MENEZES, H. C. Estabilidade do néctar misto de cajá e umbu. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas. v. 27, n.3, p. 456-463, 2007.
- MELO, E. A.; MACIEL, M. I. S.; LIMA, V. L. A. G.; ARAÚJO, C. R. Teor de fenólicos totais e capacidade antioxidante de polpas congeladas de frutas. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 19, n. 1, p. 67-72, 2008.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Instrução Normativa nº 12 de 04 de setembro de 2003. **Anexo III: Padrões de identidade e qualidade dos néctares de abacaxi, acerola, cajá, caju, goiaba, graviola, mamão, manga, maracujá, pêssego e pitanga**.
- SILVA, D. T. **Extrato de Soja: características, métodos de obtenção e compostos benéficos à saúde humana**. 2008, 33f.Trabalho Acadêmico – Graduação em Bacharelado em Química de Alimentos. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- SILVA, R. A.; OLIVEIRA, A. B.; FELIPE, E. M. F.; NERESI, F. P. T. J.; MAIA, G. A.; COSTA, J. M. C. Avaliação físico-química e sensorial de néctares de manga comercializadas em Fortaleza-CE. **Publicação UEPG Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias**, Ponta Grossa. v.11, n. 3, p. 21-26, 2005.
- SOUZA FILHO, M. S. M.; LIMA, J. R.; NASSU, R. T.; BORGES, M. F.; MOURA, C.F.H. Nota Prévia: Avaliação Físico-química e Sensorial de Néctares de Frutas Nativas da Região Norte e Nordeste do Brasil: Estudo Exploratório. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas. v. 5, p. 39-143, 2002.
- VIEIRA, L. M.; SOUSA, M. S. B.; MANCINI-FILHO, J.; DE LIMA, A. Fenólicos totais e capacidade antioxidante in vitro de polpas de frutos tropicais. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal-SP, v. 33, n. 3, p. 888-897, 2011.
- WATERHOUSE, A. Folin-ciocalteau micro method for total phenol in wine. **American Journal of Enology and Viticulture**, p.3-5, 2006