



ESTABILIDADE DE COMPOSTOS FENÓLICOS E FLAVÓIDES NAS FARINHAS DE JATOBÁ E PEQUI PROCESSADAS EM DIFERENTES TEMPERATURAS

ANA MARIA COSTA¹; VÂNIA FERREIRA ROQUE-SPECHT²; SONIA COSTA CELESTINO³;
YOKOWAMA ODAGUIRI ENES CABRAL⁴; DAVI ODAGUIRI ENES CABRAL⁵; JANAÍNA
DEANE DE ABREU SÁ DINIZ⁶

INTRODUÇÃO

Conhecido por ser o segundo maior bioma do Brasil, o Cerrado possui muitas espécies de extrema importância biológica, social e econômica (CARVALHO, 2007). Dentre elas se destacam pela importância de uso pela culinária regional o Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) e o Jatobá do Cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.). Estes frutos, em geral, são geralmente consumidos na forma *in natura* ou processada, fazendo parte da formulação de pratos salgados e doces. Também são usados como condimentos e na elaboração de bebidas. Sob o aspecto nutricional, o pequi apresenta polpa rica em antioxidantes da família dos carotenóides, compostos fenólicos e apresenta bom perfil de ácidos graxos insaturados (ROESLER et al, 2007). O jatobá apresenta capacidade adoçante e não raro é utilizado como substitutivo do açúcar em pratos doces. É fonte de fibras, rico em vitamina C e antioxidantes (SILVA et al 1998; ROCHA et al, 2011) Os compostos antioxidantes são importantes na proteção de nossas células contra os efeitos danosos causados pelos radicais livres, previnem doenças cardiovasculares e fortalecem a resposta imunológica. As fibras atuam na regulação da absorção de açúcares e tem efeito benéfico no sistema cardiovascular e os ácidos graxos da série Omega são importantes também para o sistema cardiovascular, resposta imunológica e bom funcionamento do sistema nervoso (ROESLER et al, 2007, ROCHA et al. 2011). Sendo assim, é recomendável avaliar se os compostos que apresentem potencial papel antioxidante e atividade antioxidante no alimento não foi perdida durante o processo de produção de seus derivados, como é o caso das farinhas de pequi e de jatobá. É importante também ajustar o processamento para que as farinhas apresentem melhores propriedades nutricionais/ funcionais. A temperatura é um importante aspecto no processo de secagem, influenciando diretamente na qualidade do produto final e no custo de produção. Quanto maior for a temperatura de secagem, dentro de certos limites, menores serão os custos para o empreendedor, em virtude do menor tempo de secagem.

¹ Eng, Agr., pesquisadora Embrapa Cerrados, e-mail: ana-maria.costa@embrapa.br

³ Eng. Alim., professora Universidade de Brasília, e-mail: vaniars@unb.br

³ Eng Alim., pesquisador Embrapa Cerrados, e-mail: sonia.celestino@embrapa.br

⁴ Eng. Alim., professora Universidade de Brasília, e-mail: yokoodagui@gmail.com

⁵ Graduando em Gestão do Agronegócio, Universidade de Brasília, e-mail: odagui.davi@gmail.com

⁶ Eng Alim..., professora Universidade de Brasília, e-mail: janadiniz@unb.br

Logo, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência da temperatura de secagem na atividade antioxidante e nos teores de compostos fenólicos e flavonóides das farinhas de pequi e jatobá obtidas da secagem a 40, 50 e 60°C.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de jatobá do Cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart) e de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb) foram adquiridos de produtores rurais que realizaram coletas, respectivamente, próximo à DF-128 (15°32'43 S e 47°41'25 O) e na chácara Morumbi - Planaltina/ DF (10°42'49 S e 46°09'38). Os frutos de jatobá foram adquiridos em 05/12/2011, enquanto que os de pequi em 16/02/12. Os frutos foram higienizados com hipoclorito a 150 ppm durante 10 minutos, seguido de enxague em água corrente. A polpa do pequi foi obtida após a retirada da casca e sementes, sendo acondicionada em sacos plásticos e congelada em freezer doméstico até o momento da secagem e posteriormente degelada para o teste de secagem. A do jatobá foi armazenada sob refrigeração devido à baixa atividade de água do produto. As polpas foram distribuídas em três bandejas e transferidas para secagem em estufas distintas com ventilação forçada de ar, nas temperaturas de 40, 50 e 60°C. O tempo de permanência das polpas nas estufas foi determinado pela pesagem da massa a cada uma hora. Quando não houve diferenciação de perda de massa entre as pesagens das amostras a secagem foi considerada terminada. A determinação da atividade antioxidante pela captura do radical ABTS^{•+} foi baseada no método desenvolvido por Miller et al. (1993), modificado por Rufino et al. (2007). Os teores de fenólicos totais foram determinados segundo Larrauri et al. (1997); os flavonóides totais segundo Francis (1982) e Obanda e Owuor (1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A farinha de pequi apresentou maiores teores de flavonóides e fenólicos totais em relação à farinha de jatobá, independentemente da temperatura de secagem, conforme apresentado na Tabela 1. Apesar das diferenças, os valores podem ser considerados elevados quando comparados ao de outros alimentos. Em ambas as farinhas, os teores de compostos fenólicos foram superiores aos encontrados na polpa de maracujá (20,0 mg/100g), goiaba (83,0 mg/100g), abacaxi (21,7 mg/100g), mas inferiores aos da polpa de manga (544,9 mg./100g) e acerola (580,1 mg/100g) (KUSKOSKI et al., 2006). No caso da farinha de jatobá, os teores de fenólicos foram equivalentes aos encontrados no morango (132,1 mg/100g) e uva (117,1 mg/100g) por Kuskoski et al (2006). Já a farinha do pequi teria equivalência aos valores encontrados na polpa de araticum (150 a 200 mg/100g) por Roesler et al. (2007).

Também se observou variações significativas no tempo de secagem da polpa de jatobá (máximo de 3 horas) em relação ao do pequi (máximo de 13 horas), consequência da atividade de

água presente inicialmente nas duas amostras. O fato pode ter contribuído para a maior atividade antioxidante na farinha do jatobá em relação a do pequi (Tabela 1).

Segundo Rocha (2011) a polpa fresca de jatobá coletado no Cerrado do Piauí, apresentou a teores de flavonóides na faixa de 20 mg/100g. Estes valores foram elevados quando comparados aos encontrados na farinha de jatobá, independente da temperatura de secagem (7,15 mg/100g – Tabela 1). O resultado sugeriu diferenças genéticas ou fenotípicas entre as populações estudadas, ou perdas decorrentes dos métodos de secagem.

Os teores de fenólicos totais na polpa fresca de pequi encontrados por Lima (2008) foram na faixa de 209 mg/100. Estes valores estão relativamente próximos aos obtidos da farinha de pequi (entre 150 a 190 mg/100g). Entretanto, em relação à atividade antioxidante determinada por Lima (2008), a farinha apresentou diminuição na ordem de mil vezes, indicando que a desidratação interferiu negativamente na característica.

As variações na temperatura de secagem não alteraram significativamente os teores de flavonóides tanto no jatobá quanto no pequi (Tabelas 2 e 3). Porém, o mesmo já não ocorreu em relação aos teores de fenólicos totais. No caso da farinha de jatobá, a elevação de temperatura promoveu um aumento na presença dos fenólicos detectáveis (Tabela 2), contrariamente ao observado nas farinhas de pequi, onde não se observou influência da temperatura (Tabela 3). O resultado indicou diferenças no perfil destes compostos entre os dois alimentos.

Sob o ponto de vista de economia de tempo no processo de secagem e presença de compostos antioxidantes da categoria fenólica, a temperatura de 50°C poderia ser mais recomendada, pois não afeta a estabilidade das características estudadas e no caso do jatobá, poderia até estar contribuindo para disponibilidade dos fenólicos.

Tabela 1 - Atividade antioxidante, teores de flavonóides e de polifenóis totais presentes nas farinhas de polpa de Jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart) e Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb).

Farinha	Flavonoides (mg/100g)	Polifenóis (mg/100g)	Atividade Antioxidante (μ M trolox / g)
Jatobá	7,14 ^b	108,91 ^b	108,31 ^a
Pequi	17,81 ^a	167,66 ^a	0,557 ^b

Dados seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente ao nível de 5% de significância pelo teste Tukey

Tabela 2 - Atividade antioxidante, teores de flavonóides e de polifenóis totais presentes nas farinhas de polpa de Jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart) em função da temperatura de secagem da polpa.

Farinha de Jatobá	Flavonóides (mg/100g)	Polifenóis (mg/100g)	Atividade Antioxidante (μ M trolox / g)
-------------------	-----------------------	----------------------	--

40°C	7,01 ^a	82,06 ^b	126,52 ^a
50°C	6,86 ^a	110,98 ^{ab}	104,61 ^a
60°C	7,55 ^a	133,70 ^a	93,81 ^a

Dados seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente ao nível de 5% de significância pelo teste Tukey

Tabela 3 - Atividade antioxidante, teores de flavonóides e de polifenóis totais presentes nas farinhas de Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb) em função da temperatura de secagem da polpa.

<i>Farinha de Pequi</i>	<i>Flavonóides (mg/100g)</i>	<i>Polifenóis (mg/100g)</i>	<i>Atividade Antioxidante (µM trolox / g)</i>
40°C	20,51 ^a	153,01 ^a	0,3144 ^b
50°C	18,07 ^a	161,65 ^a	1,2214 ^a
60°C	14,86 ^a	188,32 ^a	0,1337 ^b

Dados seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente ao nível de 5% de significância pelo teste Tukey

CONCLUSÕES

A secagem de polpa de jatobá e pequi para a produção de farinha pode ser realizada a 50°C sem prejuízos aos teores de compostos fenólicos e flavonóides presentes no alimento.

REFERÊNCIAS

- AOAC. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. Ig W. Horwitz 16th ed. Washington, 1997. v. 2. 850 p.
- CARVALHO, I. S. H. **Potenciais e limitações do uso sustentável da biodiversidade do Cerrado: um estudo de caso da Cooperativa Grande Sertão no Norte de Minas**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- CORRÊA, S. C.; CLERICIA, M. T. P. S.; GARCIA, J. S.; FERREIRA, E. B.; EBERLIN, M. N.; AZEVEDO, L. Evaluation of dehydrated marolo (*Annonacracassiflora*) flour and carpels by freeze-drying and convective hot-air drying. **Food Research International**, v. 44, n. 7, p. 2385–2390, 2011.
- FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (ed.). **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic Press, 1982. p. 181-207.
- KUSKOSKI, E. M; ASUERO, A. G; ,ORALES, M. T.; FETT, R. Frutos tropicais silvestres e polpas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. **Ciência Rural**, v. 36, n. 4, p. 1283-1287, 2006.
- LARRAURI, J. A.; RUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 45, p. 1390-1393, 1997.

LIMA, A. **Caracterização química, avaliação da atividade antioxidante in vitro e in vivo, e identificação dos compostos fenólicos presentes no Pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb).** Dissertação (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

LUZIA D. M. M.; JORGE N. Bioactive substance contents and antioxidant capacity of the lipid fraction of *Annona crassiflora* Mart. Seeds. **Original Research Article Industrial Crops and Products**, v. 42, p. 231-235, 2013. Acesso em: 15 jul. 2012.

MILLER, N. J.; RICE-EVANS, C.; DAVIES, M. J.; GOPINATHAM, V.; MILNER, A. A novel method for measuring antioxidant capacity and its application to monitoring the antioxidant status in premature neonates. **Clinical Science**, v. 84, p. 407-412, 1993.

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, p. 209-215, 1997.

ROESLER, R.; MALTA, L. G.; CARRASCO, L. C.; HOLANDA, R. B.; SOUSA, C. A. S.; PASTORE, G. M. Atividade antioxidante de frutas do cerrado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 53-60, 2007.

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; MORAIS, S. M.; SAMPAIO, C. G.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. D. **Determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007. 4 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 128).

SOARES, F. P.; PAIVA, R.; NOGUEIRA, R. C.; STEIN, V. C.; SANTANA, J. R. F. **Marolo:** uma frutífera nativa do Cerrado. Lavras, MG: Universidade Federal de Lavras, 2009. (Boletim Técnico, 82).

TEIXEIRA, L. N.; STRIGHETA, P. C.; OLIVEIRA F. A.; Comparação de métodos para quantificação de antocianinas. **Revista Ceres**, v. 55, n. 4, p. 297-304, 2008.