

Área: Tecnologia de Alimentos

PRODUÇÃO DE FARINHA RICA EM COMPOSTOS FENÓLICOS DE AMORA -PRETA (*Rubus sp.*)

Fabiana Casarin¹, Caroline Eliza Mendes², Toni Jefferson Lopes³, Neusa Fernandes de
Moura^{4*}

^{1,2} Mestrado em Ciências Ambientais, ACEA- UNOCHAPECO: fabicw@unochapeco.edu.br¹,
carol_engquimica@yahoo.com.br²

^{3, 4*} Curso de Engenharia Agroindustrial, FURG – SAP. E-mail: tjlopes@furg.br³,
nfmoura@furg.br^{4*}

RESUMO – O estudo do processo de obtenção da farinha, foi realizado a partir da secagem da amora-preta (*Rubus sp.*) triturada que ocorre em estufa com circulação de ar, a uma temperatura de 55°C por 18 horas. Utilizando estas condições, no processo, não ocorreram perdas significativas de compostos bioativos. De acordo com as análises físico-químicas a farinha encontra-se dentro dos padrões exigidos pela legislação, podendo ser classificada como produto de alta concentração de fibra (24,33±2,88). Foram determinadas na farinha: Fenólicos Totais: 344,94 mgGAE/100g, Flavonóides totais 182,82 mg Ce /100g; Antocianinas Totais 77,93/ 100g. Estes resultados credenciam a farinha como um produto rico em compostos bioativos, agregando valor aos alimentos e aos produtos obtidos a partir desta farinha.

Palavras-chave: Compostos fenólicos, Amora-preta, Antocianinas.

1 INTRODUÇÃO

A amora-preta é uma espécie típica de clima temperado e sua produção mundial ocupa cerca de 20 mil hectares, distribuídos em todos os continentes do globo. Seu cultivo teve início no Brasil em meados da década de 70 na região de Pelotas no Estado do Rio Grande do Sul, e vem crescendo em diversos estados Brasileiros, estimando-se que a área cultivada é de aproximadamente 250 hectares (RASEIRA, 2004), com produção de 1.350 toneladas/ano, sendo Vacaria/RS o maior produtor brasileiro da fruta (ANTUNES, 2006), ocupando o segundo lugar dentre as pequenas frutas produzidas no Brasil.

Além de seu sabor e aroma, os frutos são fontes importantes de vitaminas, minerais e outros compostos bioativos da dieta humana. A amoreira-preta apresenta frutas de sabor agridoce, com alto valor nutritivo e alta concentração de compostos bioativos, principalmente fenólicos, com destaque para os pigmentos antocianínicos. (ANTUNES, 2006). Esta classe de compostos é responsável pela pigmentação vermelho ao azul da fruta, e atuam na saúde humana, como antineurodegenerativo, apoptose de células cancerígenas, antiinflamatório e antiproliferativo, possuindo também função antioxidante (ANTUNES, 2002).

O processo de secagem é uma técnica que vem sendo estudada para minimizar as perdas pós-colheita, gerando produtos com maior valor nutritivo, estável e versátil podendo ser utilizados como corantes, aromatizantes, edulcorantes e acidulantes (DOMINGUES et al., 2002). A otimização do processo de secagem de frutas é uma tecnologia antiga que vêm sendo constantemente estudada e aperfeiçoada para obtenção de produtos com maior qualidade em menor tempo de processamento. Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi obter através do processo de secagem uma farinha de amora-preta com alto valor de compostos fenólicos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Matéria-prima

Dois lotes de 20kg de amora-preta (*Rubus sp.*), foram adquiridas da empresa Fragoli Produtos Alimentícios, localizada na cidade de Pelotas -RS no período de novembro e dezembro de 2010. As frutas inteiras e embaladas foram armazenadas em freezer à -18°C.

Para realizar os experimentos as amostras foram transferidas do freezer para um refrigerador (5°C) durante 24 horas para o processo de descongelamento. Após este período as amoras foram lavadas em água corrente e imersas em solução de água clorada 15ppm, por um período de 15 minutos. Foi estabelecido valor de 5% até 15% para a umidade (valor este estabelecido na legislação para farinhas, Resolução - CNNPA nº 12, de 1978) que foi verificado no final de cada experimento de secagem em estufa com circulação de ar, a uma temperatura de 55°C por 18 horas.

Extração dos compostos

Os compostos fenólicos foram extraídos segundo o método de Kim (2003). Foram utilizado 10 g de amora-preta para extração com uma solução composta de 45% de metanol, 45% etanol e 10% de acetona, em agitação por 60 minutos. A amora com a solução extratora foi filtrada em funil de *Büchner* e lavada com 50 mL de metanol. A extração foi repetida exaustivamente e o filtrado transferido a um evaporador rotatório a 40°C (Quimis, modelo: Q344B). O extrato concentrado foi dissolvido em 50 mL de metanol e o volume completado com água destilada até 100 mL. A solução foi então centrifugada (HETTICH, modelo: EBA 270) por 20 minutos e armazenada em freezer (-18 °C) até a realização da análise.

Determinação de compostos fenólicos totais

A determinação dos teores de compostos fenólicos totais foi realizada pelo método de Folin-Denis, de acordo com o método 9110 da AOAC (1980). A curva de calibração utilizada foi de ácido gálico e as leituras da absorbância realizadas em espectrofotômetro de UV visível (Marca SCINCOSUV, Modelo 2120) à 760 nm. Os resultados foram expressos em mg de ácido gálico 100 g⁻¹ da fruta.

Análise de flavonóides totais

Para a análise de flavonóides totais presente na amora-preta seca, foi seguida a metodologia descrita por ZHISHEN *et al.* (1999). Para preparação da curva de calibração foi utilizado catecol como padrão e leitura

da absorbância foi realizada a 510 nm em espectrofotômetro de UV visível. Os resultados foram expressos em mg de catecol 100 g da fruta.

Antocianinas Totais

Foram pesados 2 g de amora-preta seca em um béquer de 100 mL e adicionado 10 mL da solução extratora [etanol 95%/HCl 1,5 N (85:15)]. A mistura foi submetida à agitação magnética por 5 minutos armazenadas, ambas sob ausência de luz a 4 °C por 16 horas. Após a amostra foi para filtrada em funil e o resíduo foi lavado com a solução extratora e transferido pra um balão volumétrico de 100 mL. Após ajustar o volume com o solvente extrator, foram deixadas em repouso por 60 minutos para a estabilização e então foi realizada a leitura em espectrofotômetro UV-visível (528 nm). A extração foi realizada em duplicata. O cálculo realizado do teor de antocianinas totais foi expresso em equivalente da antocianina principal, cianidina-3-glucosídeo.

Caracterização físico-química da farinha de amora

Foram determinados os teores de umidade, cinzas, proteínas, fibras, carboidratos e lipídeos de acordo com as metodologias da A.O.A.C 1980.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Compostos fenólicos na farinha de amora preta

A avaliação das características físicas e químicas do produto obtido, bem como avaliação dos compostos fenólicos da farinha obtida via processo de secagem em estufa com circulação de ar, na temperatura de 55°C por 18 horas.

A Tabela 1 apresenta os resultados encontrados para os compostos fenólicos na amora antes e após o processo de secagem. Também, pode-se observar que utilizando os resultados encontrados na amora-preta *in natura* e na farinha apresentaram valores de fenólicos totais semelhantes a outros já reportados em outros estudos, com diferentes variedades a concentração de fenólicos varia de 261,95 a 929,62 mgAG/100g da fruta fresca (Embrapa Clima Temperado, 2008).

Tabela 1- Teores de compostos bioativos encontrados em amora-preta.

	Amora-preta inatura	Farinha de amora-preta
Compostos Fenólicos Totais	357,86 ±0,08mg GAE/100gA	344,94±0,01mg GAE/100gA
Flavonóides totais	201 ±0,9mg Ce/100 g B	182,82±1,56 mg Ce /100 g B
Antocianinas Totais	89,019 ±1,4mg/ 100gC	77,93±3mg/ 100gc

± Média e desvio-padrão de análise em triplicata. GAE – Valores expressos em equivalente de ácido gálico; Ce valores expressos em equivalente de catecol. Letras iguais e maiúsculas na mesma linha denotam significância pelo teste de Tukey (p<0,05) e letras iguais maiúsculas e minúsculas não apresentaram significância.

O mesmo ocorreu para a concentração de flavonóides totais na amora-preta que está dentro da faixa encontrada em outros, 123,3 a 213,3 expressos em miligramas de aglicona (quercetina, cianidina ou epicatequina) por 100 gramas da massa fresca (HASSIMOTTO *et al.*, 2008). Já com relação ao teor de antocianinas totais, as concentrações foram inferiores às observadas por Hassimoto *et al.*, (2008), que foram superior a 91 mg equivalente a cianidina-3-glicosídica por 100g de fruta fresca.

Características físico-químicas da farinha de amora preta

Os resultados da caracterização físico-química na base seca e fresca da amora preta estão representados na Tabela2.

Tabela 2 - Características da amora preta in natura e da farinha de amora-preta.

	Amora-preta 100g da fruta fresca	Farinha de amora-preta em 100g da farinha	Literatura
Umidade	80,56±0,4 ^A	5,37±0,12 ^B	Padrão ANVISA (1978) que exige o máximo de 15 g/100 g de umidade em farinhas.
Proteínas	0,9±0,1 ^A	3,084±0,02 ^B	0,8 % na fruta
Lipídios	0,087±0,002 ^A	0,71±0,23 ^B	Antunes (2002) 0,15 % na fruta
Carboidratos	13,94±0,54 ^A	66,51±2,25 ^B	(ANTUNES, 2002) 85% de água e 10% de carboidratos na fruta
Fibras totais	4,08±0,07 ^A	24,33±2,88 ^B	(ANTUNES <i>et al.</i> , 2006). Farinha de casca de batata, Fernandes <i>et al.</i> , (2008)
Cinzas	0,48±0,01 ^A	3,54±0,08 ^B	1,46% de fibra bruta ---

Média e desvio-padrão de análise em triplicata. Letras diferentes na mesma linha não apresentam significância pelo teste de Tukey ($p < 0,005$). Apresenta baixas quantidades de proteína e gordura (em torno de e 0,15% respectivamente, em base úmida).

A Tabela 2 observa-se que o teor de umidade obtido para a farinha encontra-se dentro do padrão ANVISA (1978). Em farinhas com umidade acima de 14%, há a possibilidade do crescimento de microrganismos, como fungos filamentosos (bolores) e leveduras além da diminuição da estabilidade e da vida útil da farinha (SGARBIERI, 1987).

O teor de fibras encontrado no fruto de amora foi de 4,08% e na farinha de amora-preta 24,33%. O alto teor de fibra torna a farinha de amora-preta um produto indicado para ser adicionado na fabricação de produtos destinados a consumidores que buscam alimentos saudáveis, pois as mesmas propiciam uma série de

efeitos benéficos para a saúde, como a regularização do funcionamento intestinal e redução do colesterol plasmático (CAVALCANTI, 1989).

4 CONCLUSÃO

A farinha de amora-preta obtida possui características funcionais, devido ao seu alto teor de compostos fenólicos além de possuir atividade antioxidante, com potencial para produção de produtos alimentícios ricos em compostos bioativos.

A secagem é uma forma eficiente na conservação da amora-preta, permitindo a obtenção de farinha rica em compostos bioativos. Além da conservação a secagem resulta a oferta de um novo produto alimentício no mercado em época de entressafra, onde a fruta não está disponível no mercado.

5 REFERÊNCIAS

- ANTUNES, L. E. Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**, v. 32, n. 1, p. 151-158, 2002.
- ANTUNES, L. E. C. Amora-preta (*Rubus* spp). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, 2006.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 14 ed. Washington, D. C. 1980.
- BRASIL. Decreto nº 12.486, de 20 de outubro de 1978. Normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, p. 20, 21 out. 1978
- CAVALCANTI, M. L. F. Fibras alimentares. **Revista Nutrição PUC CAMPINAS**, v. 2, p. 88-97, 1989.
- DOMINGUES, A. Caracterização das propriedades físicas do suco de abacaxi (*Ananás comosus*) em pó desidratado por spray dryer otimizado através de análise de suporte de superfície de resposta. In: **Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 18, 2002, Porto Alegre. Anais. Campinas: SBCTA, 2002, p. 1717 – 20, 2002.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Embrapa Clima Temperado Sistemas de Produção**. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em: 20 out. 2008.
- FERNANDES, A.; PEREIRA, J.; GERMANI, R.; OIANO-NETO, J. Efeito da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de batata (*Solanum Tuberosum Lineu*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, p. 56-65, dez. 2008.
- HASSIMOTTO, N. M. A.; MOTA, R. V.; CORDENUNSI, B. R.; LAJOLO, F. M. Physico-chemical characterization and bioactive compounds of blackberry fruits (*Rubus* sp.) grown in Brazil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 3, p. 702-708, 2008.
- KIM, D. O.; JEONG, S. W.; LEE, C. Y. Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums. **Food Chemistry**, v. 81, p. 321-326, 2003.

RASEIRA, M.C.B. A pesquisa com amora-preta no Brasil. *In: Simpósio Nacional do Morango, 2: Encontro de pequenas frutas e frutas nativas, 1*. Pelotas, 2004. Palestra: Embrapa Clima Temperado, 2004. 219-223. (Embrapa Clima Temperado. Doc.124).

SGARBIERI, V. C. Nutrição e tecnologia de alimentos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.20, p.115-139, 1986.

ZHISHEN, J.; MENGCHENG, T.; JIANMING, W. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radical. **Food Chemistry**, v. 64, p. 555-559, 1999.