

ANÁLISES FITOQUÍMICAS DO RESÍDUO DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz)

RESUMO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta da família Euphorbiaceae muito consumida no Brasil na forma de farinha, gerando muitos resíduos que são descartados que poderiam ser utilizados como matéria prima para produção de ração animal, por conter nutrientes e compostos bioativos. Assim, o objetivo desse trabalho é avaliar fitoquimicamente os resíduos oriundos de cinco diferentes casas de produção de farinha de mandioca na região de Santarém para a produção de uma ração para peixes. Quantificou-se fenólicos totais, flavonoides totais, taninos totais e atividade antioxidante. Observou-se que a variação entre as casas de produção de farinha é baixa, sem diferença significativa para a produção da ração e que grande parte dos compostos presentes são da classe dos taninos.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta dicotiledônea da família Euphorbiaceae, amplamente cultivada em ambientes tropicais devido a sua capacidade de resistir a temperaturas elevadas, a raiz é uma das culturas vegetais mais antigas do Brasil. Os resíduos de farinha de fécula de mandioca descartados pelas indústrias alimentícias geralmente apresentam maior teor de fibras alimentares e possuem compostos bioativos importantes para a dieta humana, constituindo um problema social, o desperdício de um resíduo nutricionalmente rico que é eliminado de modo a promover a poluição do meio ambiente (RAUPP, *et al.* 1999; RIBEIRO, *et al.* 2012).

O Brasil é o 4º lugar no ranking de produção mundial de mandioca, gerando cerca de 21,08 milhões de toneladas do tubérculo (CONAB, 2018). Os resíduos do processamento de mandioca estão associados à parte fibrosa da raiz, gerando aproximadamente 742,3 kg de bagaço da fécula para cada tonelada de farinha produzida. Esse subproduto alimentar é descartado erroneamente ao considerar que esse material fibroso pode ser utilizado para a produção de álcool e biocombustíveis (PEIXOTO, *et al.* 2018).

Os compostos fenólicos são um grupo de moléculas encontradas nas plantas com funções relacionadas ao desenvolvimento dos vegetais (DE LA ROSA, *et al.* 2019; KHODDAMI, *et al.* 2013; LATTANZIO, 2013). A capacidade antioxidante dessas substâncias as torna biologicamente ativas, auxiliando no metabolismo do corpo humano e combatendo radicais livres, sendo utilizadas para prevenção de doenças como o câncer e doenças cardiovasculares (DE LA ROSA, *et al.* 2019). O objetivo do presente trabalho é avaliar fitoquimicamente os resíduos oriundos da produção de farinha de mandioca na região de Santarém para a produção de uma ração funcional para peixes.

OBJETIVO

Geral: quantificar o teor de compostos bioativos de resíduos oriundos de duas casas de produção de farinha de Santarém-PA.

Específicos: extrair os compostos bioativos do resíduo de mandioca; determinar os compostos fitoquímicos dos resíduos; avaliar a diferença entre as casas de produção de farinha.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os resíduos foram obtidos de 5 diferentes casas de farinha de mandioca localizadas no município de Santarém, oeste do Pará. O resíduo obtido foi seco em mesas de tela expostas a luz solar por 3 dias e depois triturados em moinho até a obtenção de uma farinha. A farinha foi peneirada em malhas com abertura de 40 mesh e armazenadas sob refrigeração até a extração.

O extrato da farinha do resíduo foi obtido por extração assistida por banho ultrassom adaptando o método proposto por Oliveira *et al.* (2019), utilizando solução hidroetanólica 46% e 1:30 de razão soluto:solvente por 30 minutos, fazendo 1 lavagem. Todos os ensaios foram realizados em triplicata e os resultados submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Os compostos fenólicos foram analisados de acordo com Singleton e Rossi (1965), adaptado por Fu *et al.* (2011). O resultado foi expresso em micrograma equivalente ao ácido gálico por grama de amostra ($\mu\text{g EAG.mg}^{-1}$). Os flavonoides foram determinados usando o método de cloreto de alumínio de acordo com o procedimento descrito por Meda *et al.* (2016) com algumas modificações. O resultado expresso em micrograma equivalente a rutina por grama de amostra ($\mu\text{g ER.mg}^{-1}$). Os taninos totais foram determinados de acordo com Makkar (2003) e o resultado foi expresso em miligramas de ácido tânico por grama de resíduo ($\mu\text{g EAT.mg}^{-1}$).

Para a avaliação da capacidade antioxidante, foi escolhido o método de sequestro do radical DPPH (2,2-difenil-1-picrilidrazil) conforme Brand-Williams *et al.* (1995); e o método da redução do ferro (Ferro Reducing Antioxidant Power - FRAP) segundo Rufino *et al.* (2006). Os resultados dos dois testes foram expressos em micromol de TEAC (atividade antioxidante equivalente ao Trolox) por miligrama de resíduo ($\mu\text{mol TEAC.mg}^{-1}$).

RESULTADO E DISCUSSÃO

A tabela 1 contém os dados obtidos para as duas diferentes casas de produção de farinha no município de Santarém/PA.

Tabela1. Resultados das análises fitoquímicas e capacidade antioxidante da farinha de resíduo de mandioca.

Amostras	Fenólicos totais ($\mu\text{g EAG.mg}^{-1}$)	Flavonoides totais ($\mu\text{g ER.mg}^{-1}$)	Taninos totais ($\mu\text{g EAT.mg}^{-1}$)	DPPH ($\mu\text{mol TEAC.mg}^{-1}$)	FRAP ($\mu\text{mol TEAC.mg}^{-1}$)
1	5,21 \pm 0,04	0,20 \pm 0,02	3,65 \pm 0,14	28,52 \pm 0,41	24,75 \pm 0,29
2	5,04 \pm 0,05	0,23 \pm 0,01	3,74 \pm 0,06	32,01 \pm 0,40	25,73 \pm 0,26
Média	5,35 \pm 0,44	0,21 \pm 0,02	3,64 \pm 0,37	31,15 \pm 2,60	24,99 \pm 3,37
CV	3,01%	3,33%	0,75%	8,00%	2,85%

*Médias que não compartilham um letra são significativamente diferentes

Todas as amostras apresentaram teores significativos de compostos bioativos e atividade antioxidante, os quais obtiveram baixas variações, com um coeficiente de variação máximo de 8,00%. Dos compostos fenólicos analisados, os taninos apresentaram uma quantidade mais expressiva do que os flavonoides, variando de 3,65 a 3,74 $\mu\text{gTA/mg}$ e 0,20 a 0,23 ER/mg, respectivamente. A variação do teor dos compostos bioativos foi baixa, demonstrando que o resíduo pode ser coletado nas duas diferentes casas de farinhas de mandioca da região estudada sem apresentar teores muito diferentes. Em relação a capacidade antioxidante, o extrato do resíduo demonstrou ter maior capacidade em sequestrar um radical livre do tipo DPPH, do que reduzir o ferro, apresentando também variações baixas dos resultados.

CONCLUSÃO

A farinha do resíduo de mandioca apresentou teores de compostos fenólicos, flavonoides e taninos totais, sendo os taninos, os compostos fenólicos mais expressivos. Em relação à capacidade antioxidante, o resíduo obteve melhores resultados para o ensaio do sequestro do radical DPPH. Os resíduos coletados nas diferentes casas de farinhas da região de Santarém/PA demonstraram ter baixa variação dos compostos analisados, gerando uma maior segurança na composição fitoquímica da farinha.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Artigo de periódico:

1. AIURA, F. S.; CARVALHO, M. R. B. Composição em ácidos graxos e rendimento de filé de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), alimentada com dietas contendo tanino. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, v. 99, n. 550, p. 93-98, 2004.
2. DE LA ROSA, L. A; MORENO-ESCAMILLA, J. RODRIGO-GARCÍA, J; ALVAREZ-PARRILLA, E. Phenolic compounds postharvest and biochemistry of fruits and vegetables. *Natural products: Elsevier*, 2019.
3. KHODDAMI, A; WILKES, M; ROBERTS, T. Techniques for analysis of plant phenolic compounds. *Molecules: MDPI AG*, v. 18, n. 02, p. 2328-2375, fev. 2013.
4. LATTANZIO, V. Phenolic compounds: introduction. *Natural products: Springer Berlin Heidelberg*, p. 1543-1580, 2013.
5. MEDA, A. et al. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity. *Food chemistry*, v. 91, n. 3, p. 571-577, 2005.

6. PEIXOTO, T. da S; RESCH, S. Resíduos de mandioca: um estudo sobre a destinação da massa de mandioca pelas fecularias brasileiras. II Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (II EIGEDIN). Mato Grosso do Sul: Naviraí, novembro. 2018.
7. RAUPP, D. S; MOREIRA, S. S; BANZATTO, D. A; SGARBIERI, V. C. Composição e propriedades fisiológico - nutritivas de uma farinha rica em fibra insolúvel do residuo fibroso de fecularia de mandioca. Ciência e tecnologia de alimentos: FapUNIFESP, v. 19, n. 02, maio. 1999.
8. RIBEIRO, M. de N. O. et al. Anatomia foliar de mandioca em função do potencial para tolerância à diferentes condições ambientais. Revista Ciência Agronômica, v. 43, n. 02, p. 354-351, jun. 2012.
9. RUFINO, M. d. S. M. et al. Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pelo método de redução do ferro (FRAP). Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007., 2006.
10. RUFINO, M. d. S. M. et al. Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007., 2008.
11. SANTOS, V. da S. Mandioca: A raiz das nossas raízes. Embrapa mandioca e fruticultura: Agrosoft Brasil, 2010.
12. SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. American Journal of Enology and Viticulture, 16, n. 3, p. 144, 1965.