



CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE EXTRATOS DE CAROÇO DE *Mangifera indica* L. Cv. Tommy Atkins

BEATRIZ FERNANDES DA SILVA; MARIANA DA FONSECA; KAMILE DAGUANO
SENA; BEATRIZ PINHEIRO AMATO; THIAGO LUÍS MAGNANI GRASSI

RESUMO

O caroço de manga é um dos resíduos da industrialização de polpa de manga que é encaminhado para descarte. Entretanto, esse substrato apresenta diversas substâncias bioativas, tais como compostos fenólicos, fitoesteróis, tocoferóis, selênio, cobre e zinco que, quando adicionadas em rações de animais de produção, podem apresentar eficácia no retardo da rancidez oxidativa do alimento e do produto final dos animais. Ainda, seu uso está inserido no conceito de sustentabilidade, ao aliar a preocupação ambiental com a produção industrial. Tendo em vista o potencial tóxico e carcinogênico dos antioxidantes sintéticos utilizados atualmente em rações destinadas a animais, justifica-se a busca por alternativas de antioxidantes naturais. Pensando nisso, foram produzidos extratos aquoso, acetônico e etanólico de caroço de *Mangifera indica* l. cv. Tommy Atkins. Posteriormente, foram avaliados e comparados o rendimento e a capacidade antioxidante desses produtos. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey com 5% de significância. Em relação ao rendimento, foi observado que o extrato acetônico apresentou um maior desempenho em relação aos demais extratos. A respeito da atividade antioxidante, avaliada pela técnica de DPPH, os resultados apresentaram uma variância pouco significativa, enquanto que pela técnica ABTS o extrato acetônico expressou uma atividade antioxidante maior, em relação aos extratos aquoso e etanólico. Pode-se concluir que o extrato aquoso de caroço de *Mangifera indica* L. CV. Tommy Atkins apresentou maior atividade antioxidante pela técnica ABTS, enquanto o extrato acetônico apresentou o maior rendimento. Todos os extratos apresentaram a mesma atividade antioxidante pela técnica DPPH.

Palavras-chave: ABTS; DPPH; rendimento; resíduos; compostos bioativos.

1 INTRODUÇÃO

Os antioxidantes sintéticos são amplamente utilizados na formulação de rações animais, entretanto, estudos relatam o potencial tóxico e carcinogênico dessas substâncias (LUNA *et al.*, 2010). Com isso, a produção de antioxidantes naturais se tornou alvo de pesquisadores que buscam alternativas em substituição ao uso dos produtos sintéticos.

Após a obtenção da polpa da manga, a casca e o caroço são descartados, mesmo estes resíduos apresentando substâncias bioativas de interesse para outras agroindústrias (PURAVANKARA; BOHGRA; SHARMA, 2000). Além do efeito benéfico dessas substâncias, vale ressaltar que o uso dos resíduos representa o reaproveitamento de algo que seria descartado e que se transforma no objeto de uma nova fonte de renda, inserindo-se no conceito de sustentabilidade, de modo a aliar a preocupação ambiental com a produção

industrial.

O uso de resíduos de manga em rações de animais de produção pode apresentar eficácia no retardo da rancidez oxidativa da ração e do produto final dos animais, devido às substâncias antioxidantes ativas de sua composição (SOONG *et al.*, 2004). A produção de extratos desses produtos pode resultar na concentração dessas substâncias bioativas de interesse, possibilitando menores inserções nas rações para atingir o efeito desejado.

A manga é um fruto muito produzido no Brasil e que não apresenta relatos de toxicidade, o que indica segurança no seu uso em rações animais. Espera-se que os extratos possam minimizar os processos oxidativos presentes em rações, sem que traga malefícios para a saúde e bem-estar dos animais. Desse modo, o presente trabalho tem por objetivo verificar o potencial antioxidante dos extratos do caroço da manga, avaliando se os produtos podem se tornar uma alternativa viável em substituição aos produtos sintéticos atualmente utilizados em rações animais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Delineamento experimental e tratamentos

Foi utilizado um delineamento experimental que contou com 3 tratamentos: extrato aquoso, extrato etanólico e extrato acetônico. Todas as variáveis analisadas foram quantitativas.

2.2. Obtenção e preparo dos extratos

A manga foi obtida de uma propriedade produtora em Presidente Prudente/SP. O processo de produção dos extratos descrito a seguir foi realizado para cada tratamento. Para cada produção, 400 g de caroço de *Mangifera indica* L. Cv. Tommy Atkins previamente desidratado em estufa e triturado em moinho, foi misturado e homogeneizado a 1,0 litro de solvente (água, etanol ou acetona) durante 48 h, em temperatura ambiente (26 a 28 °C). Após esta etapa, foi realizada a filtração (funil e papel filtro) e, para se obter os extratos, o volume filtrado foi concentrado em evaporador rotativo a 50 °C. Após a produção, todas as análises foram realizadas.

2.3. Rendimento

O rendimento foi determinado por meio de um cálculo que avaliou o peso do extrato em relação ao peso de biomassa utilizado no início do processo de extração, conforme a seguinte fórmula:

$$\text{Rendimento (\%)} = \frac{\text{Peso do extrato (g)}}{\text{Peso da biomassa (g)}} \times 100$$

2.4. Capacidade antioxidante total

A capacidade antioxidante total dos extratos foi determinada colorimetricamente pela reação de redução do cátion ABTS (2,20-azino-bis 3-ethylbenz-thiazoline-6-sulfonic acid) seguindo a metodologia descrita por Erel (2004, 2005) e, também, pela atividade de eliminação do radical DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) seguindo a metodologia Brand-Williams *et al.* (1995), respectivamente. Os resultados foram expressos em µM Trolox/g para ABTS e em g extrato/g DPPH para DPPH.

2.5. Análise dos resultados

Os dados das análises físico-químicas foram comparados entre os tratamentos. Após o teste de normalidade (Shapiro-Wilk), os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey com 5% de significância. As análises estatísticas foram realizadas com o pacote estatístico SAS 9.2.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Rendimento

Os resultados indicaram elevados rendimentos (Tabela 1), sendo o extrato acetônico o que apresentou os maiores valores, com 32,9%, diferindo para o extrato etanólico (27,5%) e o aquoso (21,1%), que apresentou o menor. Os valores de rendimentos indicaram efetividade dos processos de extração de substâncias do caroço de manga, no entanto, a viabilidade da produção desses extratos depende da avaliação da atividade antioxidante, podendo gerar um valor agregado maior para esses produtos. Cabe ressaltar que no processo de preparo dos extratos, ocorre a obtenção de dois produtos: o extrato e o retido no filtro. O produto retido pode ser avaliado quanto a sua composição proximal e pode indicar uma aplicação em outras atividades agroindustriais.

3.2. Capacidade antioxidante total

Os resultados obtidos por meio das análises foram baseados na matéria seca de cada extrato. É possível observar que a capacidade antioxidante dos extratos aquoso, etanólico e acetônico, por meio da técnica DPPH, não indicou diferença entre os grupos, demonstrando que os solventes utilizados apresentaram mesmo efeito (Tabela 1). No entanto, a técnica do ABTS indicou diferença significativa entre os extratos, onde o extrato aquoso apresentou a maior atividade antioxidante; seguido do extrato etanólico e, por último, do extrato acetônico (Tabela 1). A atividade antioxidante do extrato aquoso foi mais de seis vezes maior que a do extrato etanólico. Essa diferença é justificada pelo tipo de solvente utilizado em cada extrato, visto que tanto a substância quanto sua polaridade podem influenciar na transferência de átomos de hidrogênio e elétrons, afetando os mecanismos de atividade antioxidante (CASTELO-BRANCO; TORRES, 2011); (PÉREZ-JIMÉNEZ; SAURA-CALIXTO, 2006). Cabe destacar a importância de se executar a análise de atividade antioxidante por mais de uma técnica, visto que em DPPH não se detectou diferença e em ABTS sim; isso se deve as diferentes formas de avaliação, pois cada antioxidante pode atuar de uma forma distinta, sendo detectado por uma técnica e não sendo por outra.

Tabela 1 - Capacidade antioxidante total (ABTS e DPPH) dos extratos aquoso, etanólico e acetônico de caroço de *Mangifera indica* L. Cv. Tommy Atkins

Atividade antioxidante			
Extratos	Rendimento (%)	ABTS	DPPH
		CAT ($\mu\text{mol Trolox/g}$)	g extrato/g DPPH
Aquoso	21,1 \pm 0,83 ^c	130,59 \pm 1,59 ^a	111,38 \pm 0,30
Etanólico	27,5 \pm 0,97 ^b	21,11 \pm 0,24 ^b	110,30 \pm 1,22
Acetônico	32,9 \pm 1,03 ^a	17,24 \pm 0,10 ^c	110,30 \pm 0,00
P	< 0,0001	< 0,0001	0,3588

ab Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os tratamentos.

O extrato aquoso apresentou capacidade antioxidante maior que o descrito para outros vegetais, haja vista que, de acordo com Tiveron *et al* (2012), a atividade antioxidante da cúrcuma pelo método ABTS é de 118,6 $\mu\text{mol Trolox/g}$, enquanto o agrião e alface apresentam 97,1 $\mu\text{mol Trolox/g}$ e 85,8 $\mu\text{mol Trolox/g}$, respectivamente. Os extratos aquosos de algas *Spirulina platensis* e *Chlorella* também apresentaram valores inferiores ao extrato aquoso de caroço de *Mangifera indica* L. Cv. Tommy Atkins utilizado nesse trabalho: $72,44 \pm 0,24$ e $56,09 \pm 1,99$ $\mu\text{mol Trolox equivalente/g}$, respectivamente (WU *et al.*, 2005).

4 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o extrato aquoso de caroço de *Mangifera indica* L. Cv. Tommy Atkins apresentou a maior atividade antioxidante pela técnica de ABTS, enquanto o extrato acetônico apresentou o maior rendimento. Todos os extratos apresentaram a mesma atividade antioxidante pela técnica DPPH.

REFERÊNCIAS

- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food Science and Technology**, v. 28, p. 25-30, 1995.
- CASTELO-BRANCO, V.N.; TORRES, A.G. Capacidade antioxidante total de óleos vegetais comestíveis: determinantes químicos e sua relação com a qualidade dos óleos. **Revista de Nutrição**, v. 24, n.1, p. 173-187, 2011.
- EREL, O. A novel automated direct measurement method for total antioxidant capacity using a new generation, more stable ABTS radical cation. **Clinical Biochemistry**, v. 37, p. 277-285, 2004.
- EREL, O. A new automated colorimetric method for measuring total oxidant status. **Clinical Biochemistry**, v. 38, p. 1103-1111, 2005.
- LUNA, A.; LÁBAQUE, M.C.; ZUGADLO, J.A.; MARIN, R.H. Effects of thymol and carvacrol feed supplementation on lipid oxidation in broiler meat. **Poultry Science**, p. 89: 366-370, 2010.
- PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. Efeito do solvente e de certos constituintes de alimentos em diferentes ensaios de capacidade antioxidante. **Food research international**, v. 39, n. 7, p. 791-800, 2006.
- PURAVANKARA D.; BOHGRA, V.; SHARMA, R.S. Effect of antioxidant principles isolated from mango (*Mangifera indica* L.) seed kernels on oxidative stability of buffalo ghee (butter-fat). **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 80, p. 522-526, 2000.
- SOONG, Y.Y.; BARLOW, P.J.; PERERA, C.O. A cocktail of phytonutrients: identification of polyphenols, phytosterols and tocopherols from mango (*Mangifera indica* L.) seed kernel. **In IFT annual meeting**, Las Vegas, p. 12-16, 2004.
- TIVERON, A.P.; MELO, P.S.; BERGAMASCHI, K.B.; VIEIRA, T.M.F.S.; REGITANO-D'ARCE, M.A.B.; ALENCAR, S.M. Antioxidant Activity of Brazilian Vegetables and Its Relation with Phenolic Composition. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 13, p.

8943-8957, 2012.

WU, L.; HO, A. JA.; SHIEH, MC.; LU, IW. Antioxidant and Antiproliferative Activities of *Spirulina* and *Chlorella* Water Extracts. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 10, p. 4207-4212, 2005.