

ANÁLISES QUÍMICAS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE ÓLEO DE AMÊNDOAS DE BARU

Giovanna dos Santos Souza¹, Angela Kwiatkowski¹, Maria Santa da Silva Castro¹, Amanda Bonny Ribeiro Daniel¹

¹Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – Coxim-MS

giovannafrosk@gmail.com, angela.kwiatkowski@ifms.edu.br

Resumo

O baru (*Dipteryx alata*), também conhecido como barujó, cumaru, cumbaru, é uma árvore da família Fabaceae, com altura média de 15 m, que pode produzir aproximadamente 150 kg de fruto, muito comum na região de Coxim. Possui apenas uma semente por fruto, composto por polpa, endocarpo e semente (amêndoa). Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar extração do óleo de baru e analisar o teor de compostos fenólicos e atividade antioxidante do óleo das amêndoas de baru. O óleo foi extraído por solvente hexano em sistema fechado de Soxhlet. O óleo foi analisado quanto ao teor de compostos fenólicos, flavonoides, carotenoides por espectrofotometria, e atividade antioxidante pela técnica de captura do radical livre DPPH. Os resultados obtidos mostraram que foi quantificar a presença de compostos funcionais em níveis consideráveis na amostra de óleo de baru do cerrado sul-mato-grossense, caracterizando-se como um alimento funcional, com alta atividade antioxidante (58,44%).

Palavras-chave: *Dipteryx alata*, compostos fenólicos, flavonoides.

Introdução

O baru (*Dipteryx alata*), é um fruto de planta que se desenvolve em cerrado, também conhecido como barujó, cumaru, cumbaru, castanha-de-ferro, coco-feijão, cumarurana, entre outros, que apresenta uma única semente ou amêndoa em seu interior de sabor e aroma semelhante ao amendoim (RIBEIRO et al., 2000; CARRAZZA; ÁVILA, 2010). Tanto a polpa quanto a amêndoa de baru podem ser utilizadas na alimentação humana (TOGASHI; SGARBIERI, 1994).

A maioria das amêndoas e sementes vegetais apresentam alto teor de lipídios ou gordura. Os lipídios formam juntamente com carboidrato e proteína, o grupo de compostos mais importantes nos alimentos e frequentemente encontrados na natureza. Desempenham diversas funções biológicas no corpo humano (BOBBIO; BOBBIO, 2003).

Lipídios na forma de trigliceróis são amplamente distribuídos como reservas de carbono e energia química em sementes de frutos, embora eles possam ser encontrados em todos os tecidos vegetais. Trigliceróis são ésteres de glicerol

aos quais ácidos graxos estão esterificados a cada um dos três grupos hidroxilas (BOBBIO; BOBBIO, 2003).

A qualidade dos óleos vegetais estão relacionados à espécie vegetal, local que foi cultivado, cultivar ou variedade e processo de extração. Os antioxidantes naturais de óleos vegetais apresentam potencial efeito na prevenção de doenças crônicas, pois são capazes de proteger sistemas biológicos contra a ação de espécies reativas de oxigênio e nitrogênio, responsáveis por danos oxidativos aos lipídeos, proteínas e ácidos nucleicos (SZYD OWSKA-CZERNIAK, 2008).

Além de apresentarem bioatividade no organismo humano, os antioxidantes naturais protegem os óleos vegetais contra a ação de radicais livres que iniciam e perpetuam a peroxidação lipídica, que consiste na principal forma de degradação dos óleos vegetais e em importante fonte de prejuízos para a indústria de alimentos. Dessa forma, os antioxidantes naturais presentes nos óleos vegetais têm sido foco de interesse científico e tecnológico nas áreas de ciência de alimentos e nutrição, a partir de duas abordagens principais: promoção de maior estabilidade oxidativa dos óleos e bioatividade no organismo humano. A capacidade antioxidante total dos óleos vegetais, possivelmente, sintetiza de forma integrada a ação dos antioxidantes, com potencial benefício para a saúde humana e para a estabilidade de óleos vegetais específicos (CHAIYASIT, 2007; CASTELO-BRANCO; TORRES, 2011).

Os principais compostos fenólicos presentes são os flavonoides e os ácidos fenólicos (derivados dos ácidos cinâmicos e benzóicos) (KÄHKÖNEN et al., 1999). Os flavonoides compõem uma ampla classe de substâncias de origem natural, cuja síntese não ocorre na espécie humana. A dieta mediterrânea, rica em frutas frescas e vegetais, tem sido associada com a baixa incidência de doenças cardiovasculares e câncer, principalmente devido à elevada proporção de compostos bioativos como vitaminas, flavonoides e polifenóis (BENAVENTE-GARCÍA et al., 2000).

O objetivo desse trabalho foi avaliar o teor de compostos fenólicos e a atividade antioxidante de óleo de amêndoas de baru obtidas no estado de Mato Grosso do Sul – MS.

Metodologia

Os frutos foram adquiridos de plantas nativas do município de Coxim-MS e algumas amêndoas foram adquiridas comercialmente em Campo Grande-MS. A partir dos frutos, foram retiradas as amêndoas com auxílio de martelo para partir o fruto que apresenta consistência dura. Após as amêndoas foram tostadas (processo de torrefação) ou para retirada da casca que envolve a amêndoa. As amêndoas foram trituradas e colocadas em extratos do tipo Soxhlet (15 g em cartuchos), usando o hexano como solvente, sendo o hexano o solvente utilizado para extração de óleos de sementes e grãos em escala industrial para alimentos.

Determinação do teor de compostos fenólicos

Foi utilizado 1 mL de óleo de baru e em um béquer foi diluído para 25 mL de álcool 50%, com 2 mL de Tween 80% para homogeneizar a amostra. Deste foi retirado alíquota de 1 mL da amostra, adicionado 25 mL de água destilada e 1 mL de reagente de Folin Ciocauteau em um balão volumétrico de 25 mL (AMERINE; OUGH, 1976). Deixou-se em repouso por 3 minutos e foi adicionado 3 mL de carbonato de sódio a 15% e completou-se o volume com água destilada para balão volumétrico de 10 mL. Deixou-se em ausência de luz por duas horas. Após realizou-se leitura em espectrofotômetro de UV/Vis a 765 nm. O branco foi preparado com substituição do volume da amostra por água destilada. Para a construção da curva de calibração no lugar dos 1 mL de solução de amostra foram usados 1 mL de solução de ácido gálico em diferentes concentrações (10, 50, 100, 150 e 200 mg/L). A concentração de compostos fenólicos totais foi determinada em mg de equivalente ácido gálico (EAG) por 100 g de amostra.

Determinação do teor de flavonoides

Para quantificação do teor de flavonoides será utilizada 1g de amostra em 30 mL de solução etanol (HCl 1,5 N). Será submetido à homogeneização e transferido o conteúdo para um balão de 50 mL (sem filtrar) e aferido com etanol / HCl (1,5 N). E será transferido para um frasco de vidro protegido da luz onde descansará por 12 horas a 7°C, com ausência de luz. Em seguida será realizada a filtração a vácuo e leitura em espectrofotômetro com comprimento de onda de 374 nm. O branco será composto por solução etanol / HCl (1,5 N).

Determinação do teor de carotenoides

Na determinação de carotenoides totais, a extração será efetuada de acordo com Higby (1962) citado por

Fernandes et al. (2007), utilizando solução extratora de álcool isopropílico: hexano (3:1). Será utilizado 2 mL de óleo. O conteúdo será transferido para funil de separação de 125 mL envolvido em alumínio, onde se completará o volume com água destilada. Ficará em repouso por 30 minutos, seguindo-se a lavagem do material. Será repetida esta operação por mais quatro vezes. Em seguida será filtrado o conteúdo para um balão volumétrico de 50 mL envolto com alumínio, onde serão adicionados 5 mL de acetona e completado o volume com hexano. As leituras serão feitas a 450 nm e os resultados expresso em mg/100 mL de amostra.

Atividade antioxidante

A atividade antioxidante total foi avaliada pela técnica de captura do radical DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazil) de acordo com o método descrito por Mensor et al. (2001) com modificações. Foi utilizado como solução extratora o etanol 50% em 2 g das amostras. Foi pipetado 0,5 mL da solução extratora com amostra, 1 mL de solução de DPPH+ 2,4 mL etanol absoluto. Foi realizado também um teste branco consistindo do volume do extrato (0,5 mL) e 3,4 mL de etanol absoluto. O controle foi preparado ao misturar 1,0 mL de solução de DPPH (60 µM) com 3,0 mL de etanol absoluto. Após um período de 45 minutos de incubação no escuro em temperatura ambiente, as absorbâncias das amostras foram registradas utilizando cubetas, contra um branco em 517 nm. Os testes foram realizados em triplicata e a inibição do radical livre DPPH (em %) foi calculada pela Equação 1.

$$AA\% = 100 - [(Aa - Ab) \times 100] / Ac$$

(Equação 1)

Em que:

Aa = absorbância da amostra

Ab = absorbância do branco

Ac = absorbância do controle

Análise Estatística

Os resultados obtidos foram apresentados com o cálculo da média e desvio-padrão com auxílio de planilhas do Microsoft Excel®.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises realizadas podem ser visualizados na Tabela 1. O teor de compostos fenólicos foi semelhante ao obtido por D'Oliveira (2015), com análise das amêndoas de baru. Os flavonoides obtidos

Os carotenoides estão presentes em pequena quantidade e representam compostos percussores da vitamina A. Carotenoides são pigmentos lipossolúveis, amarelos, laranjas e vermelhos, presentes em muitas frutas e vegetais. Em plantas superiores, estão localizados em organelas subcelulares (cloroplastos e cromoplastos) (KURZ, CARLE; SCHIEBER, 2008).

Os flavonoides e ácidos fenólicos são os compostos encontrados com maior frequência nestas sementes, incluindo os ácidos caféico, gálico, vanílico, ferúlico, p-cumárico, protocateico, p-hidroxibenzoico, sinápico, gentísico e p-hidroxifenilacético. A estrutura química dos principais ácidos fenólicos encontrados em óleos de sementes (COSTA; JORGE, 2011).

Tabela 1. Compostos fenólicos e atividade antioxidante de óleo de amêndoas de baru.

Parâmetros	Valores médios ± Desvio- padrão
Compostos fenólicos (mg EAG*/100g)	298,00±8,91
Flavonoides (mg/100g)	15,10±0,62
Carotenoides (mg/100g)	5,97±0,96
Atividade Antioxidante (%)	58,44±4,08

*EAG: Equivalente ácido gálico.

O valor determinado para atividade antioxidante dos compostos fenólicos é considerado um valor alto (58,44%) comparado com óleo de outras amêndoas ou sementes.

D'Oliveira (2015) realizou análise em amêndoas de baru e obteve o valor de 22,08% de atividade antioxidante, valor abaixo deste trabalho que representa a fração lipídica das amêndoas, o óleo. Se compararmos com azeite de oliva, o valor de atividade antioxidante do óleo de baru se torna menor, pois no trabalho de Caldas et al. 2015, foi obtido o resultado de 154,04%, para extração de azeite de olivas orgânicas.

A atividade antioxidante indica que o óleo de amêndoas de baru pode apresentar estabilidade em presença do oxigênio, não se decompondo facilmente. O tempo de conservação do óleo pode ser determinado em outras análises, não discutidas nesse trabalho. Os antioxidantes

podem ter ação direta na neutralização dos radicais livres ou participar indiretamente de sistemas enzimáticos com essa função (MORAES; COLLA, 2006).

Considerações Finais

Foi possível quantificar a presença de compostos funcionais em níveis consideráveis na amostra de óleo de baru do cerrado sul-mato-grossense, caracterizando-se como um alimento funcional, principalmente pelo seu caráter antioxidante, importante no combate aos radicais livres no organismo humano.

Através destes resultados, podemos concluir que o Brasil é um país capaz de produzir alternativas alimentares com matérias-primas nacionais de excelente qualidade, com condições favoráveis para introdução deste tipo de cultura.

Agradecimentos

Agradecimentos ao IFMS e CNPq pela concessão de bolsa de pesquisa de PIBIC.

Referências

- AMERINE, M. A.; OUGH, C. S. **Análisis de vinos y mostos**. Zaragoza: Acibia, 1976.
- BENAVENTE-GARCIA O.; CASTILLO, J.; LORENTE J.; ORTUNO A.; DEL RIO J.A. Antioxidant activity of phenolics extracted from *Olea europaea* L. leaves. **Food Chemistry**, v.68, p. 457–462, 2000.
- BOBBIO, F.O.; BOBBIO, P. **Introdução à química de alimentos**. 2.ed. São Paulo: 223p., 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, **Instrução Normativa 49 de 26 de dezembro de 2006**. Aprovar o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Óleos Vegetais Refinados; a Amostragem; os Procedimentos Complementares; e o Roteiro de Classificação de Óleos Vegetais Refinados. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=643062246>>. Acesso em 30 jul. 2018.
- CALDAS, L. B. S.; MEDEIROS, R.M.L.; SANTOS, B.M.; SOUZA, F.C.; CELEGHINI, R.M.S. Análise dos compostos bioativos presentes no azeite de oliva extra virgem orgânico nacional. **Anais...** Encontro da cadeia Produtiva da Olivicultura. 2015. Disponível em: <<http://www.apta.sp.gov.br/OlivaSPnewv31052017.php>>. Acesso em 05 jul. 2018.
- CARRAZZA, L. R.; ÁVILA, J. C. C. **Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral do Fruto do Baru**. Brasília –

DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). Brasil, 2010. 56 p. (Série Manual Tecnológico).

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.

CHAIYASIT, W.; ELIAS, R.J.; MCCLEMENTS, D.J.; DECKER, E.A. Role of physical structures in bulk oils on lipid oxidation. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.47, p. 299 – 317, 2007.

COSTA, T.; JORGE, N. Compostos Bioativos benéficos presentes em castanhas e nozes. **UNOPAR Científica. Ciências Biológicas e da Saúde**, v.13, n.3, p.195-203, 2011.

D'OLIVEIRA, A.C. **Desenvolvimento de bebida aromatizada da amêndoa de baru (*Dipteryx alata* Vog.)**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-oeste da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2015.

KÄHKÖNEN, M.P.; HOPIA, A.I.; VUORELA, H.J.; RAUHA, J.P.; PIHLAJA, K.; KUJALA, T.S. HEINONEN, M. Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.47, n.10, p. 3954–3962, 1999.

KURZ, C.; CARLE, R.; SCHIEBER, A. HPLC-DADMSn characterisation of carotenoids from apricots and pumpkins for the evaluation of fruit product authenticity. **Food Chemistry**, v. 110, p. 522-530, 2008.

MENSOR, L.L.; MENEZES, F.S.; LEITÃO, G.G.; REIS, et al. Screening of Brazilian plant extracts for antioxidant activity by the use of DPPH free radical method. **Phytotherapy Research**, v.15, p.127-130, 2001.

MORAES, F.P.; COLLA, L.M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 3, n. 2, p. 109-122, 2006.

NAGHSHINEH, M.; ARIFFINI, A.A.; GHAZALI, H.M.; MIRHOSSEINI, H.; MOHAMMAD, A.S.; KUNTOM, A. Influence of partial replacement of olive oil on frying performance of palm olein, **Journal of Food Lipids**, v. 16, n.4, p.554-568, 2009.

RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; BRITO, M. A. de. **Baru (*Dipteryx alata* Vog.)**. Jaboticabal: Funep, 2000. 41 p.

SZYD OWSKA-CZERNIAK, A.; KARLOVITS, G.; DIANOCZKI, C.; RECSEG, K.; SZB YK, E. Comparison of two analytical methods for assessing antioxidant capacity of rapeseed and olive oils. **Journal American Oil Chemistry Society**, v. 85, p.141 – 149, 2008.

TOGASHI, M.; SGARBIERI, V. C. Caracterização química parcial do fruto do baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 14, n. 1, p. 85-95, 1994.