

Potencial antioxidante da casca da vagem do Jatobá: um biorresíduo rico em moléculas bioativas

Isabela Silva de Oliveira¹
Tamires Barlati Vieira da Silva²
Pâmela Alves Castilho³
Rúbia Carvalho Gomes Corrêa⁴
Rosane Marina Peralta⁵

Reaproveitamento, Reutilização e Tratamento de Resíduos

Resumo

A polpa do Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), espécie nativa brasileira, é usada como ingrediente no preparo de diversos alimentos e como conservante alimentar, tendo também potencial aplicação em produtos farmacêuticos, cosméticos e defensivos agrícolas. Entretanto, a casca que envolve a polpa (exocarpo) é usualmente descartada após o beneficiamento industrial do fruto. **Objetivo.** O presente estudo teve como objetivo investigar o potencial de extratos obtidos da casca do fruto do Jatobá, um biorresíduo, como fontes de moléculas antioxidantes. **Metodologia.** As amostras foram extraídas com água deionizada e com uma solução de etanol-água (70:30), o conteúdo fenólico total (CFT) dos extratos foi estimado pelo método de Folin-Ciocalteu e a capacidade antioxidante foi avaliada pelo ensaio do DPPH. **Resultados.** Os rendimentos de extração foram de 24,1% e 22,8% para os extratos aquoso e hidroetanólico, respectivamente. Os valores de CFTs dos extratos aquoso e hidroetanólico foram de $465,13 \pm 8,88$ e $429,80 \pm 4,96$ mg de EAG/g, respectivamente, sendo que os teores de flavonóides totais foram de $116,30 \pm 12,23$ e $113,18 \pm 21,46$ mg de EAG/g de extrato, respectivamente. Entretanto, o extrato hidroetanólico apresentou capacidade antioxidante quase 7 vezes superior à do ($EC_{50} = 0,71 \pm 0,33$ µg/mL) extrato aquoso ($EC_{50} = 5,40 \pm 0,72$ µg/mL), o que sugere que moléculas antioxidantes não fenólicas podem ser os responsáveis por esta bioatividade. **Conclusão.** Nossos resultados indicam, pelo menos em princípio, que a casca do fruto do Jatobá pode ser aproveitada para a recuperação de moléculas antioxidantes, inclusive compostos fenólicos.

Palavras-chave: atividade antioxidante; fenólicos; *Hymenaea courbaril*; aproveitamento de resíduos; moléculas antioxidantes.

¹ Mestranda, Universidade Cesumar (UNICESUMAR), isabelasilva_12@hotmail.com

² Doutoranda, Universidade Estadual de Maringá - Departamento de Bioquímica, tamiresbarlati93@gmail.com

³ Mestranda, Universidade Estadual de Maringá - Departamento de Bioquímica, pamela.alvescastilho@gmail.com

⁴ Profa. Dra., Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICETI), Universidade Cesumar (UNICESUMAR), rubia.correa@unicesumar.edu.br

⁵ Profa. Dra., Universidade Estadual de Maringá - Departamento de Bioquímica, rosanemperalta@gmail.com

INTRODUÇÃO

Os consumidores estão dando preferência a produtos formulados com aditivos naturais ao invés de químicos, por motivos de saúde. Moléculas antioxidantes são de grande interesse para a indústria, uma vez que desempenham um papel vital por sua capacidade de reduzir processos oxidativos (CORREA et al., 2017).

O Brasil não apenas possui um dos níveis mais altos de biodiversidade do mundo, mas também possui um repertório subutilizado de plantas com potenciais efeitos fitoterapêuticos e, portanto, valor econômico (BONIFACE et al., 2017). A espécie *Hymenaea courbaril* L., popularmente conhecida como Jatobá, é uma grande árvore leguminosa oriunda do Cerrado e de outros Biomas do Brasil. O seu fruto é uma vagem indeiscente (que não se abre sozinha) com casca (exocarpo) dura e de cor marrom quando madura. Diferentemente de outras leguminosas, a parte comestível não são as sementes, mas a polpa farinácea que as envolve. A “farinha do Jatobá” é um pó amarelo claro bastante nutritivo, adocicado, de sabor e cheiro muito característicos, usada como ingrediente no preparo de pães, biscoitos, bolos e bebidas (OLIVEIRA et al., 2018). Ainda, a polpa tem uso potencial na formulação de produtos farmacêuticos, cosméticos e defensivos agrícolas. Entretanto, a casca que envolve a polpa de *H. courbaril* é usualmente descartada após o beneficiamento industrial das vagens (SCHWARTZ, 2018).

Embora diversos trabalhos tenham comprovado a relevância nutricional e etnofarmacológica do súber, folhas, óleo essencial, flores, polpa, sementes e resinas de Jatobá (VEGGI et al., 2014; BONIFACE et al., 2017), para o nosso melhor conhecimento informações sobre a composição química e bioatividades da casca de suas vagens nunca foram reportadas. Considerando o exposto, o objetivo deste trabalho foi investigar o potencial de extratos obtidos a partir da casca da vagem de *Hymenaea courbaril* como fontes de moléculas antioxidantes.

METODOLOGIA

Reagentes e obtenção dos extratos

Etanol, carbonato de sódio, 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH), reagente de Folin-Ciocalteu, ácido gálico e ácido 6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcromano-2-carboxílico (Trolox) foram adquiridos da Sigma-Aldrich Co (St Louis, MO). Todos os outros reagentes utilizados foram de grau analítico.

Os frutos do jatobá foram coletados em uma propriedade rural localizada em Cambira-PR. As amostras foram higienizadas e a separação da polpa e da casca realizada manualmente. A casca foi então quebrada em pedaços menores com um martelo e posteriormente triturada em moinho de facas. Um delineamento experimental para otimizar a extração de compostos fenólicos da casca do fruto de *H. courbaril* foi realizado com água destilada e com solução de etanol: água destilada (70:30 v/v). Para cada 1 g de material vegetal foram adicionados 20 mL de meio extrator. Os frascos foram selados e agitados por 2 h a 130 rpm à temperatura ambiente e protegidos da luz. O procedimento foi repetido três vezes. Os extratos foram combinados e centrifugados a 1792g por 15 min. Somente o sobrenadante da extração hidroetanólica foi evaporado a 35 °C para remover o etanol. Por fim, os materiais foram liofilizados e armazenados em um freezer a -20 °C até análises posteriores.

Avaliação dos teores de compostos fenólicos totais e de flavonóides totais

Os compostos fenólicos totais foram estimados pelo método de Folin-Ciocalteu (SINGLETON & ROSSI, 1965). Ácido gálico foi usado como padrão para construir uma curva de calibração. Já teor de flavonoides totais foi determinado de acordo com protocolo de Alothman et al. (2009). Os resultados dos dois ensaios foram expressos em µg de equivalentes de ácido gálico (EAG) por mg de extrato.

Atividade antioxidante pela redução do radical 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH)

A atividade de eliminação de radicais livres (DPPH) foi avaliada conforme descrito por Correa et al. (2017). Butil-hidroxi-tolueno (BHT) foi usado como controle positivo. Para calcular a porcentagem de descoloração da DPPH, foi utilizada a equação: $[(Ab_{\text{controle}} - Ab_{\text{amostra}}) / Ab_{\text{controle}}] \times 100$. As concentrações de extrato (IC₅₀, µg/mL) que forneceram 50% de atividade antioxidante foram calculadas a partir dos gráficos de atividade antioxidante contra a amostra concentrações. Trolox foi usado como controle positivo e água como controle negativo

Análise estatística

Todos os resultados foram expressos como valores médios mais desvios padrão (DP) como resultado das três repetições dos ensaios. O teste *t* foi aplicado, com nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$), usando o software Prisma 7.0 (GraphPad).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os rendimentos de extração foram de 24,1% e 22,8% para as extrações com água e com solução etanólica a 70%, respectivamente. Considerando que os componentes fenólicos são os principais fitoquímicos com atividade antioxidante (KOEHNLEIN et al., 2016), os teores de compostos fenólicos totais (CFTs) e de flavonóides totais dos extratos foram avaliados e os resultados são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Conteúdo de fenólicos totais, flavonóides totais e potencial antioxidante de extratos aquoso e hidroetanólico da casca da vagem do Jatobá.

	Aquoso	Hidroetanólico
Compostos fenólicos totais (mg EAG/g extrato)	465,13±8,88 ^(a)	429,80 ± 4,96 ^(b)
Compostos flavonóides totais (mg EAG/g extrato)	116,30±12,23 ^(a)	113,18±21,46 ^(a)
Atividade antioxidante DPPH (EC ₅₀ µg/mL)	5,40±0,72408 ^(b)	0,71±0,33 ^(a)

Médias com letras diferentes na mesma linha diferem significativamente ($p < 0,05$).

O valor de CFT encontrado no extrato aquoso foi 8,22% maior do que o observado para o o extrato hidroetanólico. Já teor de flavonóides totais do extrato aquoso foi apenas 2,76% superior, sem diferença significativa entre as amostras.

Interessantemente, a capacidade antioxidante do extrato hidroetanólico foi quase 7 vezes superior do que aquela observada para o extrato aquoso (Tabela 1). Considerando que ambos os extratos apresentaram conteúdos totais de fenólicos e de flavonóides similares, este resultado sugere que outras moléculas, que não os compostos fenólicos, possam ser as responsáveis pela ação antioxidante *in vitro* do extrato hidroetanólico. Diversos autores já demonstraram que extratos de diferentes partes de *H. courbaril* apresentam teores significativos de diterpenóides, aminoácidos, ácidos graxos, carboidratos, cumarinas, sesquiterpenos, esteróides, lactonas variadas, cromonas e diterpenos (VEGGI et al., 2014; BONIFACE et al., 2017), todos compostos altamente

bioativos (OLIVEIRA et al., 2018).

CONCLUSÃO

O conjunto de dados obtido neste trabalho sugere que a casca da vagem do Jatobá, um biorresíduo usualmente descartado pela agroindústria, é uma potencial fonte de moléculas antioxidantes.

REFERÊNCIAS

- ALOTHMAN, M.; BHAT, Rajeev; KARIM, A. A. Antioxidant capacity and phenolic content of selected tropical fruits from Malaysia, extracted with different solvents. **Food Chemistry**, v. 115, n. 3, p. 785-788, 2009.
- BONIFACE, P. K.; FERREIRA, S. B.; KAISER, C. R. Current state of knowledge on the traditional uses, phytochemistry, and pharmacology of the genus *Hymenaea*. **Journal of ethnopharmacology**, v. 206, p. 193-223, 2017.
- CORREA, V. G.; GONÇALVES, G. A.; DE SÁ-NAKANISHI, A. B.; FERREIRA, I. C.; BARROS, L.; DIAS, M. I.; KOEHNLEIN, E. A.; DE SOUZA, C. G. M; BRACHT, A.; PERALTA, R. M. Effects of in vitro digestion and in vitro colonic fermentation on stability and functional properties of yerba mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.) beverages. **Food chemistry**, v. 237, p. 453-460, 2017.
- KOEHNLEIN, E. A.; KOEHNLEIN, É. M.; CORRÊA, R. C. G.; NISHIDA, V. S.; CORREA V. G.; BRACHT, A.; PERALTA, R. M. Analysis of a whole diet in terms of phenolic content and antioxidant capacity: effects of a simulated gastrointestinal digestion. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 67, n. 6, p. 614-623, 2016.
- OLIVEIRA, F. G. S.; ROLIM, L. A.; BARBOSA-FILHO, J.M.; ALMEIDA, J. R. G. S. The Genus *Hymenaea* (Fabaceae): A Chemical and Pharmacological Review. In: **Studies in natural products chemistry**. Elsevier, p. 339-388, 2018.
- VEGGI, P. C.; PRADO, J. M.; BATAGLION, G. A; EBERLIM, M. N.; MEIRELIS, A. A. Obtaining phenolic compounds from jatoba (*Hymenaea courbaril* L.) bark by supercritical fluid extraction. **The Journal of supercritical fluids**, v. 89, p. 68-77, 2014.
- SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.
- SCHWARTZ, G. Jatoba—*Hymenaea courbaril*. In: **Exotic Fruits**. Academic Press, p. 257-261, 2018.