



SERRAGEM DE JATOBÁ (*Hymenaea courbaril*): POTENCIAL FONTE DE COMPOSTOS FENÓLICOS E ANTIOXIDANTES

P. M. Brandão¹, M. de P. Campos¹, R. M. Martins¹, J. C. K. M. Filho², L. E. S. Barata³, A. Christ-Ribeiro^{1*}.

1 – Escola de Química e Alimentos – Universidade Federal do Rio Grande – FURG – CEP: 962039-00 – Rio Grande – RS – Brasil – e-mail: (anelise.christ@hotmail.com)

2- Universidade estadual de Campinas - UNICAMP, CPQBA-Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas.

3 - Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA, PPG-SND-Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Natureza e Desenvolvimento.

RESUMO. A valorização de resíduos agroindustriais tem sido uma estratégia promissora para a obtenção de compostos bioativos com potencial aplicação na indústria alimentícia. Neste estudo, a serragem de jatobá (*Hymenaea courbaril*) foi caracterizada quanto à sua composição química e teor de compostos fenólicos, além de ser avaliada quanto à sua atividade antioxidante. A composição proximal revelou um alto teor de fibras ($69,97 \pm 2,4\%$) e uma quantidade significativa de compostos fenólicos ($87,62 \pm 2,32$ mg/g). A atividade antioxidante foi expressiva, com uma capacidade de inibição de $83 \pm 1,74\%$ pelo método DPPH e $33,02 \pm 0,1\%$ pelo ABTS. Os resultados indicam que a serragem de jatobá pode ser uma fonte sustentável de antioxidantes naturais, com potencial aplicação como conservante alimentar ou ingrediente funcional. Estudos adicionais são necessários para otimizar a extração e avaliar sua viabilidade tecnológica e comercial.

ABSTRACT. The valorization of agro-industrial waste has been a promising strategy for obtaining bioactive compounds with potential application in the food industry. In this study, jatobá (*Hymenaea courbaril*) sawdust was characterized in terms of its chemical composition and phenolic compound content, and it was evaluated for its antioxidant activity. The proximal composition revealed a high fiber content ($69.97 \pm 2.4\%$) and a significant amount of phenolic compounds



19 A 21 DE MAIO DE 2025 | BENTO GONÇALVES | RS

(87.62 ± 2.32 mg/g). The antioxidant activity was substantial, with an inhibition capacity of $83 \pm 1.74\%$ by the DPPH method and $33.02 \pm 0.1\%$ by ABTS. The results indicate that jatobá sawdust can be a sustainable source of natural antioxidants, with potential application as a food preservative or functional ingredient. Additional studies are needed to optimize the extraction and evaluate its technological and commercial viability.

PALAVRAS-CHAVE: antioxidantes naturais, compostos fenólicos, resíduos agroindustriais, sustentabilidade.

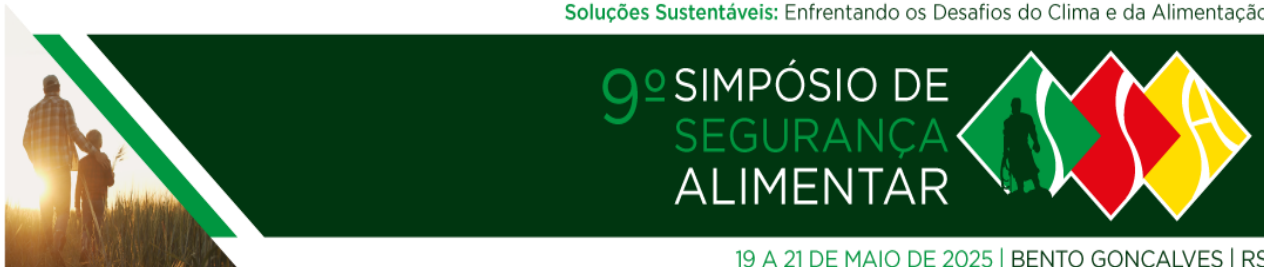
KEYWORDS: natural antioxidants, phenolic compounds, agro-industrial residues, sustainability.

1. INTRODUÇÃO

A busca por alternativas sustentáveis na indústria de alimentos tem incentivado o aproveitamento de resíduos agroindustriais como fontes de compostos bioativos, contribuindo para a redução do desperdício e agregação de valor a subprodutos (Alves et al., 2024). O jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.), espécie frutífera nativa do Cerrado, apresenta frutos ricos em açúcares, fibras e compostos antioxidantes, sendo amplamente consumido na forma *in natura* ou processada (Silva et al., 2023). Entretanto, resíduos gerados durante o beneficiamento desse fruto, como a serragem proveniente da madeira da árvore, ainda são pouco explorados quanto ao seu potencial funcional.

Dentre os compostos bioativos encontrados na serragem do jatobá, destacam-se os compostos fenólicos, que possuem propriedades antioxidantes relevantes para a indústria de alimentos. Os antioxidantes naturais são altamente desejáveis na formulação de produtos alimentícios, pois ajudam a prevenir a oxidação lipídica, prolongando a vida útil dos alimentos e conferindo benefícios à saúde, como a redução do estresse oxidativo (Christ-Ribeiro et al., 2019). A extração desses compostos a partir da serragem de jatobá pode representar uma alternativa inovadora para o desenvolvimento de novos ingredientes funcionais e conservantes naturais.

Diante do potencial dos compostos fenólicos da serragem de jatobá, torna-se essencial a caracterização de sua composição química e a avaliação de sua atividade antioxidante, a fim de viabilizar sua aplicação na indústria alimentícia. Este estudo busca contribuir para a valorização desse subproduto, explorando seu potencial como fonte sustentável de antioxidantes naturais e incentivando práticas alinhadas à economia circular e à inovação no setor de alimentos.



2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

A serragem de Jatobá (*Hymenaea courbaril*) foi fornecida pela empresa Madeireira TIBER PRIME, Santarém-Pará. Cadastro no SISGEN, nº A777ED8.

2.2 Composição proximal

A composição proximal da serragem de Jatobá foi determinada de acordo com as metodologias padronizadas pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2000). A determinação da umidade foi realizada por meio de secagem direta em uma estufa a uma temperatura de 105 °C até que o peso da amostra atingisse um valor constante (método nº 935.29). As proteínas (nº 920.87) foram determinadas pelo método de micro-Kjeldahl. Para extração dos lipídeos, utilizou-se o método de Soxhlet (método nº 920.85). As cinzas foram determinadas por gravimetria utilizando 3 g de amostra seca, as quais foram calcinadas em bico de Bunsen, incineradas em mufla a 550 °C e resfriadas em dessecador à temperatura ambiente até atingir peso constante (método nº 923.03). Para a determinação de fibra, utilizou-se o equipamento de modelo TE-149, com base nas metodologias de Van Soest (1963).

2.3 Extração dos compostos fenólicos

A extração dos compostos fenólicos foi realizada a frio utilizando álcool metílico como solvente extrator, em uma proporção de 1:8 (p/v). A mistura foi homogeneizada em agitador horizontal, a 160 rpm, durante 2 h à temperatura ambiente. Após repouso de 15 min, foi realizada nova adição de 10 mL de solvente, seguida de agitação durante 1h. Os extratos metanólicos foram secos em rotaevaporador e ressuspensos em água, logo após foram clarificados, centrifugados e filtrados para a obtenção dos compostos fenólicos. O conteúdo de fenóis totais foi quantificado através de método espectrofotométrico utilizando o reagente de Folin-Ciocateau em comprimento de onda de 750 nm e empregando uma curva padrão de ácido gálico (2 a 30 µg.mL⁻¹) (Christ-Ribeiro et al., 2019).

2.4 Atividade antioxidante por DPPH e ABTS

Para a avaliação da atividade antioxidante foi utilizado padrão de DPPH (2,2 difenil-1-picril-hidrazila) na proporção p/v de (1:5000) dissolvidos em metanol, sob refrigeração. A partir desta solução, foram coletados 10 mL e diluídos com metanol em 100 mL para posterior



19 A 21 DE MAIO DE 2025 | BENTO GONÇALVES | RS

armazenamento em frasco âmbar, sob refrigeração. Foi então avaliada a atividade antioxidante adicionando em tubos de ensaio (na proporção 1:1:6, v/v) extrato, metanol e solução de DPPH na concentração de $5,2 \cdot 10^{-5}$ mol/L. Foram então testados os tempos 0, 5 e 10 min em espectrofotômetro a 515 nm sendo todo o experimento realizado na ausência de luz (Santos et al., 2011).

O padrão de ABTS (2,2' – azino-bis (3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico) sal diamônio) foi dissolvido em água destilada na concentração de 7 mM e simultaneamente foi preparada uma solução de persulfato de potássio na concentração de 2,45 mM. Para a avaliação da atividade antioxidante foi realizada a mistura destas 2 soluções e deixados em repouso por 12-16 h em temperatura ambiente (25 °C). Logo, foram diluídas as soluções de ABTS em etanol para alcançar a absorbância de $0,7 \pm 0,02$ lidos à 734 nm. Para a reação em tubos de ensaio, foi usado 3 mL da solução diluída para 50 µL da solução do extrato. Os testes foram mantidos na ausência de luz para evitar a degradação do radical ABTS (Rufino et al., 2007).

A capacidade de sequestrar radical livre foi expressa como percentual de inibição de oxidação do radical e calculado conforme Equação 1. Onde A_{Branco} é a absorbância da solução do radical livre (ABTS ou DPPH) e A_{Extr} é a absorbância da amostra em solução. A_{Extr} foi calculada com base na diferença entre absorbância da solução de amostra em teste com o seu branco.

$$\% \text{Inibição} = \left(\frac{A_{\text{Branco}} - A_{\text{Extrato}}}{A_{\text{Branco}}} \right) \times 100 \quad (1)$$

2.5 Análise Estatística

Os resultados obtidos foram submetidos a Análise de Variância Unifatorial (ANOVA) com a realização do teste de diferença de médias de Tukey a um nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição proximal estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Composição proximal da serragem de Jatobá.

Análises	Serragem Jatobá
Cinzas	$0,83 \pm 0,075$
Lipídios	$0,80 \pm 0,009$
Proteínas	$0,94 \pm 0,01$
Fibras	$69,97 \pm 2,4$



Carboidratos

25,62 ± 0,3

Dados apresentados como Médias ± Desvio Padrão. Médias na mesma coluna e acompanhadas da mesma letra não diferem estatisticamente ($p < 0,05$) entre si.

Os resultados da composição proximal da serragem de jatobá (Tabela 1) indicam que a amostra apresenta um elevado teor de fibras ($69,97 \pm 2,4\%$), sugerindo seu potencial uso como fonte de fibras em formulações alimentares funcionais. Comparado a outros resíduos agroindustriais, esse alto teor de fibra pode conferir benefícios digestivos, contribuir para a saciedade e auxiliar no controle glicêmico em produtos alimentícios.

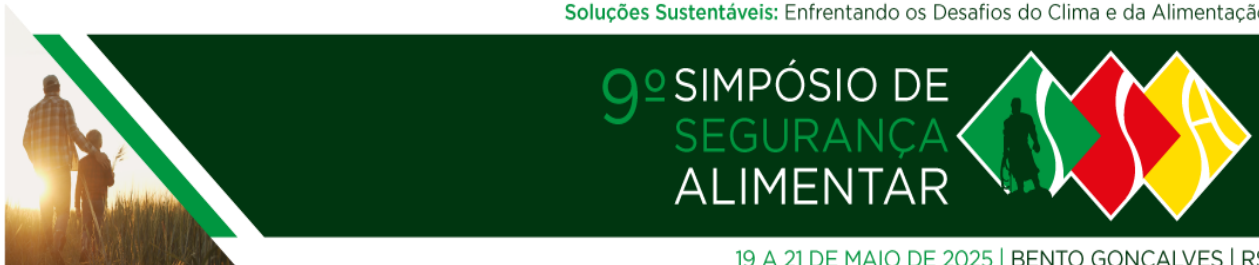
Os teores de proteínas ($0,94 \pm 0,01\%$) e lipídios ($0,80 \pm 0,009\%$) foram relativamente baixos, indicando que a serragem de jatobá não é uma fonte primária de macronutrientes essenciais. No entanto, seu conteúdo de cinzas ($0,83 \pm 0,075\%$) sugere a presença de minerais, cuja composição detalhada pode ser relevante para a sua aplicação alimentar. Além disso, o teor de carboidratos ($25,62 \pm 0,3\%$) pode influenciar suas propriedades tecnológicas, como solubilidade e interação com outros ingredientes. Na Tabela 2 estão apresentados os resultados da quantificação dos compostos fenólicos e atividades antioxidantes.

Tabela 2 – Teor de compostos fenólicos e atividade antioxidante por DPPH e ABTS.

Compostos fenólicos (mg/g)	DPPH (% de inibição)			ABTS (% de inibição)
	0 min	5 min	10 min	
87,62 ± 2,32	83 ± 1,74	80,1 ± 1,9	78,6 ± 2,5	33,02 ± 0,1

A quantificação dos compostos fenólicos revelou um conteúdo significativo de $87,62 \pm 2,32$ mg/g, indicando um potencial antioxidante elevado. Esse valor é comparável ou até superior ao de outras biomassas lignocelulósicas utilizadas para extração de compostos bioativos, tornando a serragem de jatobá uma possível fonte de antioxidantes naturais para aplicação na indústria alimentícia.

A avaliação da atividade antioxidante, por meio dos métodos DPPH e ABTS (Tabela 2), demonstrou uma capacidade de inibição de radicais livres de $83 \pm 1,74\%$ no tempo inicial (0 min), reduzindo para $78,6 \pm 2,5\%$ após 10 minutos no ensaio com DPPH. Essa redução sugere que os compostos fenólicos extraídos apresentam alta reatividade inicial na neutralização de radicais livres, sendo promissores como antioxidantes naturais em alimentos. No ensaio ABTS, a atividade antioxidante foi de $33,02 \pm 0,1\%$, um valor relevante para resíduos vegetais e compatível com



19 A 21 DE MAIO DE 2025 | BENTO GONÇALVES | RS

extratos naturais empregados como conservantes em matrizes alimentares. Os resultados indicam que a serragem de jatobá pode ser uma alternativa sustentável na obtenção de antioxidantes naturais, com potencial aplicação como conservante natural, ingrediente funcional em alimentos ou aditivo para embalagens ativas.

4. CONCLUSÃO

A serragem de jatobá (*Hymenaea courbaril*) demonstrou ser uma fonte promissora de compostos fenólicos e apresentou alta atividade antioxidante, evidenciando seu potencial como antioxidante natural. Além disso, seu elevado teor de fibras sugere possíveis aplicações em alimentos funcionais. Esses resultados indicam que a valorização desse resíduo agroindustrial pode contribuir para o desenvolvimento de conservantes naturais e ingredientes funcionais, promovendo maior sustentabilidade e inovação na indústria alimentícia. No entanto, estudos adicionais são necessários para otimizar a extração, avaliar a estabilidade dos compostos bioativos e investigar possíveis toxicidades e sua aplicabilidade em matrizes alimentares.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of AOAC International, 14th ed. Washington, 2000.

ALVES, J. B.; RODRIGUES, M. H. P.; DUARTE, F. A.; FURLONG, E. B.; CHRIST-RIBEIRO, A. Rice Bran and Its Potential To Complement the Nutritional Needs of Children and Elderly. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 78, p. 86-93, 2023. <https://doi.org/10.1007/s11130-022-01014-w>.

CHRIST-RIBEIRO, A., GRAÇA, C. S., KUPSKI, L., BADIALE-FURLONG, E., & SOUZA-SOARES, L. A. de. Cytotoxicity, antifungal and anti mycotoxins effects of phenolic compounds from fermented rice bran and *Spirulina* sp. **Process Biochemistry**, v. 80, p. 190–196, 2019.

SILVA, A. A. da, ROCHA-GOMES, A., REIS, I. G., LEAL, P. E. de P. T., LESSA, M. R., PINTO, N. A. V. D., RIUL, T. R., VILLELA, D. C. Supplementation with Jatobá-do-cerrado flour (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) decreases hypothalamic inflammation and improves obesity parameters in rats on a high-fat diet. **Journal of Neuroimmunology**, v. 385, 578237, 2023.

RUFINO, M. S. M; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; MORAIS, S. M. M.; SAMPAIO, C. G.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. D. **Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre ABTS**. Comunicado Técnico 128 – Embrapa. ISSN 1679-6535, 2007.

SANTOS, S. N.; CASTANHA, R. F.; HABER, L. L.; MARQUES, M. O. M.; SCRAMIM, S.; MELO, I. S. **Determinação quantitativa da atividade antioxidante de extratos brutos de microrganismos pelo método de captura de radical livre DPPH**. Comunicado Técnico 50 – Embrapa. ISSN 1516-8638, 2011.