

PAU-FERRO (*Caesalpinia ferrea*)

Vitória Karine Alves de Sousa
Gleiciane Adrielli Souza Guinho
Gustavo Henrique da Silva
Ana Catarina Simonetti Monteiro
Risonildo Pereira Cordeiro

INTRODUÇÃO

Caesalpinia ferrea Mart., mais conhecida como “Jucá” ou “Pau-ferro”, pertence à família vegetal Fabaceae, sendo classificada como espécie nativa e endêmica do Brasil; e apresenta diversas distribuições de domínio fitogeográfico, incluindo o Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica (Macêdo *et al.*, 2020). Sua hierarquia taxonômica é representada pela divisão Magnoliophyta (Angiospermae), classe Magnoliopsida (Dicotylédones), ordem Fabales e família Fabaceae (Caesalpinaceae); tendo como sinonímia botânica a nomenclatura *Apuleia ferrea* (Carvalho, 2003).

Considerada endêmica do Brasil, a espécie é de grande porte, encontrada especialmente nas regiões Nordeste e Sudeste (Nema, 2019), sendo nativa da Mata Atlântica. É caracterizada por uma madeira dura, densa, durável e resistente; com tronco jovem cinzento e liso, que, aos poucos, perde a casca em placas, tornando-se malhado. As flores são amarelas e pequenas e a floração ocorre no verão e no outono (EBC, 2016).

É uma planta hermafrodita, com polinização efetuada por abelhas e insetos pequenos (Souza, 2009). Pode atingir alturas de 10-15 metros, com diâmetro de tronco de 40 a 60 centímetros. Suas folhas podem medir de 7 a 20 cm de comprimento e são muito utilizadas como forragem para caprinos e ovinos, além de apresentar propriedades medicinais, encontradas nas cascas, raízes e também nas sementes (Walter, 2007; Costa, Simplício e Souza, 2015).

Dentre as principais formas de uso da espécie na medicina popular tem-se o chá por decocção, infusão e lambedor. Em decorrência das suas propriedades farmacológicas comprovadas e abrangente uso popular, essa espécie foi incluída na Relação Nacional de Plantas Medicinais de interesse ao Sistema Único de Saúde (SUS-RENISUS) divulgada pelo Ministério da Saúde do Brasil, em fevereiro de 2009 (Drozino *et al.*, 2017).

COMPONENTES QUÍMICOS ATIVOS

Na espécie *C. ferrea* encontram-se flavonoides C-glicosilados, triterpenos e um derivado de ácido fenólico (Coelho, 2004). Na triagem fitoquímica foram detectados também antraderivados e cumarinas em suas folhas (Gonzalez, 2005).

Os flavonoides são pigmentos naturais, muito presentes nas plantas medicinais, desempenhando papel de proteção contra agentes antioxidantes, além de participar no crescimento e desenvolvimento (Fonseca *et al.*, 2016). Eles são responsáveis por apresentar diferentes funções nas plantas, dentre elas, podem-se mencionar a proteção contra raios ultravioleta, contra insetos, fungos, vírus e bactérias e a capacidade de proporcionar a atração de animais polinizadores (Franco *et al.*, 2019).

As propriedades dos triterpenos isolados de plantas têm mostrado um grande espectro de atividades biológicas, tais como: anti-inflamatória, antinociceptiva, hepatoprotetor, efeito sedativo, antioxidante, antialérgico, antiangiogênica, antimicrobiana e elevada seletividade anticancerígena (Silva *et al.*, 2020). Durante testes realizados para a caracterização da presença de taninos, foi possível observar a precipitação de proteína na solução de gelatina a 2,5%, a qual determina a presença de taninos nas folhas da *L. férrea* (Júnior e Silva, 2020). Quanto à porção lipídica, os principais componentes são os ácidos cáprico, palmítico, palmitoleico, esteárico, oleico, linoleico e linolênico, os quais apresentaram importante efeito antinociceptivo (Falcão *et al.*, 2019).

Dentre os metabólitos primários vegetais, estão as lectinas, proteínas ubíquas na natureza que se ligam de forma específica e reversível a carboidratos (Freitas, 2012). Ressalta-se ainda que lectinas são proteínas ou glicoproteínas de origem não imunológica, que aglutinam células e precipitam carboidratos e seus derivados sem alterar suas estruturas covalentes, que são usadas para obter conhecimentos em processos biológicos essenciais, incluindo a proliferação celular, apoptose, tráfego e migração de leucócitos e especialmente infecção microbiana (Silva, 2015).

PROPRIEDADES BIOATIVAS

Esta é uma espécie utilizada na medicina tradicional para tratamentos hepáticos, respiratórios, em especial, para distúrbios gastrointestinais e como cicatrizante (Gonzalez, 2005). Porém, ela possui outras propriedades terapêuticas, tais como: anti-inflamatória, analgésica, antimicrobiana e anti-térmica (Cavalheiro *et al.*, 2009).

A casca de *L. férrea* demonstrou atividade anti-inflamatória *in vitro* em um modelo de migração de leucócitos, e atividade analgésica no teste de contorções abdominais induzidas por ácido acético (Falcão *et al.*, 2019). Como também, os extratos e frações polissacarídicas das vagens exibem potente atividade anti-inflamatória, via modulação negativa de histamina, serotonina e bradicinina (Pereira *et al.*, 2012).

Estudos revelaram efeitos antioxidantes, peroxidação lipídica e quimioprotetores em células saudáveis, esta sua atividade antioxidante e efeitos em alvos importantes relacionados à proliferação celular na linhagem de câncer colorretal humano HT-29, os resultados revelaram alto potencial antiproliferativo em relação aos controles, indução de apoptose pela

via intrínseca e uma provável atividade de inibição tumoral, sob a mediação de alvos importantes na tumorigênese (Guerra *et al.*, 2017).

Triagens mostraram a presença de antibiofilme em extratos ricos em polifenóis de frutos da *Libidibia ferrea* e potencial antibacteriano significativo. Ademais, o extrato aquoso pulverizado das frutas secas demonstrou atividade hepatoprotetora, frente tetracloreto de carbono (CCL₄), com isso, a secreção de enzimas hepáticas foi significativamente diminuída pelos extratos de suas frutas (Costa, Simplício e Souza, 2015).

INTERAÇÕES EM EXAMES LABORATORIAIS

Alguns compostos podem alterar a função renal e alterar os resultados de testes, como a creatinina e a ureia. As cumarinas podem alterar a coagulação sanguínea, o que pode interferir com testes como Tempo de Protrombina (TP) e Tempo de Tromboplastina Parcial Ativada (TTPA). O risco de hemorragias aumenta e os resultados desses testes podem ser alterados pelo uso prolongado e em doses elevadas (Molina e Zanusso, 2014).

O consumo excessivamente elevado de cumarinas pode afetar a função hepática e aumentar os níveis de enzimas hepáticas como Alanina Aminotransferase (ALT) e Aspartato Aminotransferase (AST). Isso pode causar resultados inapropriados de exames de função hepática. De acordo com alguns estudos, o consumo de cumarinas pode afetar os níveis de glicose no sangue, particularmente em pessoas diabéticas. Isso pode alterar os resultados dos testes de glicemia (Molina e Zanusso, 2014).

Os taninos são compostos polifenólicos também encontrados na *Caesalpinia ferrea*. Eles podem se ligar ao ferro e formar complexos insolúveis. Isso pode atrapalhar os exames de ferro no sangue, como os níveis de ferritina ou a saturação de transferrina, resultando em resultados incorretos. Os taninos têm a capacidade de precipitar proteínas, o que pode afetar as determinações de proteínas como albumina e proteína total em exames laboratoriais (Santos *et al.*, 2018).

Os taninos podem ainda atrapalhar os testes de glicose no sangue, resultando em resultados falsamente altos ou falsamente baixos, dependendo do método adotado (Santos *et al.*, 2018). Além disso, alguns triterpenos têm o potencial de alterar os níveis de colesterol no sangue, o que pode prejudicar os testes de perfil lipídico que medem o colesterol total, a LDL (Lipoproteína de Densidade Baixa) e a HDL (Lipoproteína de Densidade Elevada) (Coelho, 2004).

Por fim, os flavonoides, podem interferir indiretamente nos resultados de exames laboratoriais, através de seus efeitos sobre processos inflamatórios e de oxidação no organismo. Embora não haja evidências específicas de que flavonoides alterem diretamente os resultados de exames laboratoriais padronizados, seu potencial para modular respostas biológicas pode influenciar indiretamente certos marcadores bioquímicos, exemplos dos marcadores de inflamação (Babaskina *et al.*, 2019).

REFERÊNCIAS

BABASKINA, L. I. *et al.* Influence of Flavonoids on the Cytotoxic Activity of Mononuclear Blood Cells in Model Tests, **Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences**, v. 7, n. 12, p. 1900-1904, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3889%2Foamjms.2019.331>.

CARVALHO, P. E. **Espécies Arbóreas Brasileiras: Pau-ferro**. Brasília: Embrapa, 2003.

CAVALHEIRO, M. G. *et al.* Atividades biológicas e enzimáticas do extrato aquoso de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart., Leguminosae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 19, n. 2b, p. 586-591, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2009000400014>.

COELHO, R. G. **Estudo químico de *Zollernia ilicifolia* (Fabaceae), *Wilbrandia ebracteata* (Cucurbitaceae) e *Caesalpinia ferrea* (Caesalpinaceae)**. 2004. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2004.

EBC. **Conheça o Pau-ferro, o ébano brasileiro**. 2016. Disponível em: <https://memoria.ebc.com.br/infantil/voce-sabia/2016/03/conheca-o-pau-ferro-o-ebano-brasileiro>.

COSTA, L. M.; SIMPLÍCIO, F. G.; SOUZA, T. P. *Libidibia ferrea* (Mart. Ex tul) LP Queiroz var. Ferrea: Aspectos farmacológicos, fitoquímicos e botânicos. **International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, v. 7, n. 4, p. 48-53, 2015.

DROZINO, R. N. *et al.* Breve revisão: Bioativos da *Libidibia ferrea* e suas ações na odontologia. **Arquivos do MUDI**, v. 21, n. 1, p. 39-47, 2017. DOI: <https://doi.org/10.4025/arqmudi.v21i1.37807>.

Nema. **Espécie do mês: Pau-ferro**. 2019. Disponível em: https://www.nema.univasf.edu.br/site/index.php?page=newspaper&record_id=28.

FALCÃO, T. R. *et al.* Crude extract from *Libidibia ferrea* (Mart. ex. Tul.) L.P. Queiroz leaves decreased intra articular inflammation induced by zymosan in rats. **BMC Complementary Medicine and Therapies**. v. 19, n. 47, p. 1-10, fev. 2019. DOI: 10.1186/s12906-019-2454-3.

FONSECA, K. Z. *et al.* **Perguntas mais frequentes sobre flavonoides**. Bahia: Sead/UFRB, 2016.

FRANCO, F. B. *et al.* Triagem Fitoquímica E Atividade Antioxidante De *Arctium lappa* Linne e *Myrcianthes pungens*. **Revista Científica da Unifenas**, v. 1, n. 1, p. 12-21, 2019. Disponível em: <https://revistas.unifenas.br/index.php/revistaunifenas/article/view/229>.

FREITAS, A. C. C. **ATIVIDADES BIOLÓGICAS DE PREPARAÇÕES OBTIDAS DE *Libidibia (Caesalpinia) ferrea* var. *parvifolia* (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz**. 2012. Tese (Pós-Graduação em ciências biológicas) - Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

GONZALEZ, F. **Estudo farmacognóstico e farmacológico de *Caesalpinia ferrea* Martius**. 2005. Tese (Doutor em Ciência Farmacêuticas) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

GUERRA, A. *et al.* *Libidibia ferrea* apresenta efeitos antiproliferativos, apoptóticos e antioxidantes em uma linha celular de câncer colorretal. **Biomedicina e farmacoterapia**. v. 92, p. 696-706, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0753332217310946>.

JUNIOR, A. S. M.; SILVA, J. D. Caracterização e Avaliação de Propriedades Medicinais da Planta *Libidibia ferrea*. **Revista Multidisciplinar do Sertão**, v. 2, n. 2, p. 310-320, 2020. DOI: <https://doi.org/10.37115/rms.v2i2.278>.

MACÊDO, N. S. *et al.* *Caesalpinia ferrea* C. Mart. (Fabaceae) Phytochemistry, Ethnobotany, and Bioactivities: A Review. **Molecules**. v. 25, n. 17, p. 1-33, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules25173831>.

MOLINA, F. T.; ZANUSSO, J. G. Anticoagulantes cumarínicos: ações, riscos e monitoramento da terapêutica. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 9, n. 2, p. 75-82, 2014.

PEREIRA L. de P. *et al.* Frações polissacarídicas de vagens de *Caesalpinia ferrea*: potencial uso anti-inflamatório. **Journal of Ethnopharmacology** v. 139, n. 2, p. 642-648, 2012.

SANTOS, H. G. *et al.* Avaliação da interferência in vitro do extrato aquoso de *Lippia sidoides* Cham. na determinação da glicemia plasmática. **Infarma - Ciências Farmacêuticas**, v. 30, n. 3, p. 152-157, 2018. DOI: 10.14450/2318-9312.v30.e3.a2018.pp152-157.

SILVA, C. **Compostos bioativos de duas espécies de *Libidibia ferrea*: caracterização e propriedades biológicas**. 2015. Tese (Doutor em Ciências Biológicas) - Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

SILVA, F. C. O. *et al.* Bioatividades de Triterpenos isolados de plantas: Uma breve revisão. **Revista Virtual de Química**, v. 12, n. 1, p. 1- 14, 2020. Disponível em: <https://rvq-sub.s bq.org.br/index.php/rvq/article/view/3456>.

SOUZA, C. F. **Galactomanana de Sementes de *Caesalpinia ferrea* Var. *Ferrea*: Estrutura, Modificação Química e Caracterização de Propriedades**. 2009. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

WALTER, L. **Tratamentos pré-germinativos e crescimento inicial de *Libidibia ferrea* (Mart. ex. tul.) l.p.** Queiroz. 2007. Monografia (Bacharel em Engenharia Florestal) - Departamento de Ciência Florestal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.