



## Cecropia pachystachya: Uma revisão sobre seu uso tradicional, efeitos biológicos e toxicidade

Maria Fernanda Fernandes; Pedro Henrique Santos de Freitas; Victor Campana Leite;

Nícolas de Castro Campos Pinto; Elita Scio

Universidade Federal de Juiz de Fora

### Palavras-chave

Uso tradicional;

Bioatividade;

*Cecropia*;

Produto natural

Toxicidade

### Keywords

Traditional use;

Bioactivity;

*Cecropia*;

Natural products;

Toxicity

**Resumo:** Este artigo revisa as propriedades químicas e biológicas da planta *Cecropia pachystachya*, destacando seu uso tradicional, efeitos biológicos comprovados e toxicidade. A espécie, amplamente utilizada na medicina popular, apresenta uma variedade de constituintes fitoquímicos, incluindo derivados fenólicos, flavonoides e ácidos orgânicos, que são responsáveis por suas atividades biológicas, como ações antioxidantes, gastroprotetoras e potencial anti-inflamatório. Apesar de várias atividades terapêuticas relacionadas, algumas práticas tradicionais não foram validadas em ensaios laboratoriais, indicando a necessidade de mais pesquisas para explorar completamente o potencial terapêutico da planta. Dessa forma, foi realizada uma busca bibliográfica entre janeiro e setembro de 2024, utilizando como descritor de busca o nome da espécie (*Cecropia pachystachya* Trécul) e suas sinonímias. O estudo compilou dados sobre seu uso tradicional, atividades biológicas confirmadas e os metabólitos secundários identificados. Adicionalmente, a revisão enfatiza que algumas propriedades identificadas da *C. pachystachya* não são mencionadas no uso popular, sugerindo que a pesquisa científica pode revelar novos usos e aplicações para esta espécie. Este estudo serve como uma base para futuras investigações, visando a promoção de novas alternativas terapêuticas a partir de plantas.

**Abstract:** This article reviews the chemical and biological properties of the species *Cecropia pachystachya*, highlighting its traditional use, proven biological effects, and toxicity. The species, widely used in folk medicine, presents a variety of phytochemical constituents, including phenolic derivatives, flavonoids, and organic acids, which are responsible for its biological activities, such as antioxidant, gastroprotective, and potential anti-inflammatory actions. Despite several reported therapeutic activities, some traditional practices have not been validated in laboratory assays, indicating the need for further research to explore the plant's therapeutic potential fully. Thus, a bibliographic search was conducted between January and September 2024, using the species name (*Cecropia pachystachya* Trécul) and its synonyms as search descriptors. Additionally, the review emphasizes that some properties identified in *C. pachystachya* are not mentioned in traditional use, suggesting that scientific research may reveal new uses and applications for this species. This study serves as a basis for future investigations, aiming to promote new therapeutic alternatives derived from plants.



## Introdução

As plantas do gênero *Cecropia* têm despertado crescente interesse na pesquisa de produtos naturais, especialmente pela busca por novos compostos bioativos com potencial terapêutico. O gênero *Cecropia* Loefl., pertencente à família *Urticaceae* Juss., engloba 53 gêneros e cerca de 2.625 espécies, distribuídas em diversas regiões do mundo. Essas plantas apresentam uma ampla diversidade morfológica, manifestando-se como ervas, arbustos ou árvores (SELIM, 2020; TREIBER et al., 2016).

No contexto da medicina tradicional, as espécies de *Cecropia* são amplamente utilizadas em vários países da América Latina, onde são conhecidas por diversos nomes regionais, como 'guarumo', 'guarumbo', 'yarumo', 'embaúba', 'ambay', 'árvore-trombeta' e 'torem' (COSTA, SCHENKEL e REGINATTO, 2011).

Dentre essas espécies, encontra-se a *Cecropia pachystachya* Trécul, com as sinonímias *Cecropia carbonaria* Mart., *Cecropia catarinensis* Cuatrec., *Cecropia cyrtostachya* Miq. e *Cecropia lyratiloba* Miq., nativa do Brasil e presente também no norte da Argentina e Paraguai (CONSOLINI E MIGLIORI, 2005; FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2023).

Sua relevância etnofarmacológica é notável, sendo amplamente utilizada por populações tradicionais e, ao mesmo tempo, foco de contínuas pesquisas científicas que visam descobrir novos ativos naturais. Dessa forma, o presente estudo visou compilar as informações disponíveis sobre *Cecropia pachystachya*, abrangendo seu uso tradicional, atividades biológicas comprovadas por estudos farmacológicos *in vitro* e *in vivo*, e os metabólitos secundários já identificados.

## Metodologia

Foi realizado um levantamento bibliográfico em diversas bases de dados no período de janeiro a setembro de 2024, utilizando-se como descritor de busca o nome e as sinonímias da espécie objeto de estudo (*Cecropia pachystachya* Trécul, *Cecropia carbonaria* Mart., *Cecropia catarinensis* Cuatrec., *Cecropia cyrtostachya* Miq. e *Cecropia lyratiloba* Miq.). Embora a busca tenha ocorrido no período anteriormente mencionado, a data de publicação dos artigos não foi utilizada como critério para seleção dos mesmos. Já o idioma foi um critério utilizado, uma vez que, apenas artigos redigidos em língua inglesa e língua portuguesa foram utilizados na elaboração da revisão. Estudos envolvendo investigações *in vitro* e *in vivo*, revisões sistemáticas e revisões convencionais foram previamente selecionados.

## Resultados e discussão

### Constituintes químicos identificados em *Cecropia pachystachya*

A partir de diversas investigações fitoquímicas envolvendo a espécie *C. pachystachya*, foi demonstrada a presença de diferentes classes de constituintes, incluindo derivados fenólicos, flavonoides, iridoides, proantocianidinas, ácidos orgânicos e derivados fenilpropanoides (MATHIAS; OLIVEIRA, 2019; ARAGÃO et al., 2010; MOURÃO, 2022; ORTMANN et al., 2017). Uma revisão completa das substâncias identificadas na espécie *C. pachystachya* está apresentada no Quadro 1.

Quadro 1- Constituintes químicos identificados em *Cecropia pachystachya*

Classe de metabólitos	Substância	Referência
Derivados fenólicos	Ácido clorogênico (ácido 5-O-cafeoilquinico)	{LACAILLE-DUBOIS et al., 2001}, {PACHECO et al., 2014}, {ARAGÃO et al., 2010}, {GAZAL et al., 2014}, {BRANGO-VANEGAS et al., 2014}, {MATHIAS; OLIVEIRA, 2019}, {FREITAS et al., 2023}, {MOURÃO, 2022}, {MACHADO et al., 2021}, {DUQUE et al., 2016}, {BONA et al., 2024}, {HOSCHEID, 2020}, {PEREIRA et al., 2020}, {COSTA et al., 2011}, {CAMPOS et al., 2021}, {MAQUIAVELI et al., 2014}, {ORTMANN et al., 2017}, {DAGA et al., 2023}, {MARTINS et al., 2023}
	Ácido 3-O-cafeoilquinico	{MATHIAS; OLIVEIRA, 2019}
	Epicatequina Catequina	{LACAILLE-DUBOIS et al., 2001} {MATHIAS; OLIVEIRA, 2019}, {MOURÃO, 2022}, {HOSCHEID, 2020}, {DAGA et al., 2023}
	Ácido protocatecuico	{LACAILLE-DUBOIS et al., 2001}
	Ácido quinico	{MATHIAS; OLIVEIRA, 2019}, {RIVERA-MONDRAGÓN et al., 2019}, {FREITAS et al., 2023}, {MACHADO et al., 2021}
	Galoil ramnosídeo	{MATHIAS; OLIVEIRA, 2019}
	Ácido sinápico	
	Ácido 5-O-feruloilquinico	
	Ácido cítrico	{MACHADO et al., 2021}
	L - (+) - Ácido ascórbico-2,6 dihexadecanoato	{MOURÃO, 2022}
	Ácido cumárico	
	Siringaldeído	
	Di-O-hexosídeo	{MACHADO et al., 2021}
Flavonoides	Orientina	{LACAILLE-DUBOIS et al., 2001}, {PACHECO et al., 2014}, {ORTMANN et al., 2016}, {ARAGÃO et al., 2010}, {GAZAL et al., 2014}, {CRUZ et al., 2013}, {BRANGO-VANEGAS et al., 2014}, {DUQUE et al., 2016}, {BONA et al., 2024}, {PEREIRA et al., 2020}, {COSTA et al., 2011}, {CAMPOS et al., 2021}, {MAQUIAVELI et al., 2014}, {ORTMANN et al., 2017}, {FERNANDES et al., 2019}, {MARTINS et al., 2023}
	Isoorientina	{LACAILLE-DUBOIS et al., 2001}, {PACHECO et al., 2014}, {ORTMANN et al., 2016}, {ARAGÃO et al., 2010}, {GAZAL et al., 2014}, {BRANGO-VANEGAS et al., 2014}, {MATHIAS; OLIVEIRA, 2019}, {DUQUE et al., 2016}, {BONA et al., 2024}, {HOSCHEID, 2020}, {PEREIRA et al., 2020}, {COSTA et al., 2011}, {CAMPOS et al., 2021}, {ORTMANN et al., 2017}, {DAGA et al., 2023}, {FERNANDES et al., 2019}, {MARTINS et al., 2023}
	Isoorientina 2 <sup>o</sup> -O-xilosídeo	{MATHIAS; OLIVEIRA, 2019}, {FREITAS et al., 2023}
	Isovitexina	{LACAILLE-DUBOIS et al., 2001}, {ORTMANN et al., 2016}, {GAZAL et al., 2014}, {CRUZ et al., 2013}, {BRANGO-VANEGAS et al., 2014}, {BONA et al., 2024}, {HOSCHEID, 2020}, {PEREIRA et al., 2020}, {COSTA et al., 2011}, {ORTMANN et al., 2017}, {DAGA et al., 2023}

	Isoquercitrina	{LACAILLE-DUBOIS et al., 2001}, {GAZAL et al., 2014}, {MACHADO et al., 2021}
	Vitexina	{BRANGO-VANEGAS et al., 2014}, {ORTMANN et al., 2017}.
	Vitexina 2 <sup>''</sup> -O-xilosídeo	{MATHIAS; OLIVEIRA, 2019}
	Vitexina 2 <sup>''</sup> -O-glicosídeo	
	Isovitexin 2 <sup>''</sup> -O-xilosídeo	
	Rutina	{BRANGO-VANEGAS et al., 2014}, {MATHIAS; OLIVEIRA, 2019}, {MACHADO et al., 2021}
	Quercetina 3-O-hexosídeo	{MATHIAS; OLIVEIRA, 2019}
	Escoparina	{MATHIAS; OLIVEIRA, 2019}
	Luteolina-C-hexosídeo-O-pentosídeo	{MARTINS et al., 2023}
	C-pentosil C-hexosil luteolina	{MACHADO et al., 2021}
	C-hexosil luteolina	
	C-desoxihexosil C-hexosil luteolina	
	C-pentosil C-hexosil O-metil luteolina	
	O-malonil-C-hexosil luteolina	
	C-pentosil C-hexosil apigenina	
	di-C-hexosil apigenina	
	C-hexosil apigenina	
	Apigenina 6-C-galactosil-6 <sup>''</sup> -O-β-galactopiranosídeo	{OLIVEIRA et al., 2003}, {MARTINS et al., 2023}
	Apigenina-C-hexosídeo-O-pentosídeo	{MARTINS et al., 2023}
	Cinchonaina Ia	
	Ramnetina 3-glicosídeo	
	Lupinifolina	
<b>Proantocianidinas</b>	Procianidina B2	{LACAILLE-DUBOIS et al., 2001}, {MATHIAS; OLIVEIRA, 2019}, {ORTMANN et al., 2017}.
	Procianidina A2	{MATHIAS; OLIVEIRA, 2019}
	Procianidina C1	{MATHIAS; OLIVEIRA, 2019}, {FREITAS et al., 2023}, {MARTINS et al., 2023}
<b>Iridoides</b>	Geniposídeo	{MATHIAS; OLIVEIRA, 2019}
<b>Terpenos, fitoesteróis e derivados</b>	β-sitosterol	{UCHÔA et al., 2010}, {SCHINELLA et al., 2008}, {HOSCHIED, 2020}, {DAGA et al., 2023}
	Ácido ursólico	
	Ácido pomólico	
	α-amirina	
	Gama-Sitosterol	{MOURÃO, 2022}
β-amirina		

	Lupeol	
	Becaridiol	
	Ácido oleanólico	(UCHÔA et al., 2010)
	19- $\alpha$ -hidroxi- $\alpha$ -amirina	
	Trans-fitol	(SCHINELLA et al., 2008)
	Fitol	(MOURÃO, 2022)
	Sitostenona	(UCHÔA et al., 2010), (UCHÔA, 2004), (MOURÃO, 2022)
	Ácido tormentico	(UCHÔA et al., 2010), (UCHÔA, 2004), (MOURÃO, 2022), (SOUZA et al., 2012), (ROCHA et al., 2007), (OLIVEIRA et al., 2005)
	Ácido 2 $\alpha$ -acetil-tormêntico	(ROCHA et al., 2007)
	Ácido 3 $\beta$ -acetil-tormêntico	(ROCHA et al., 2007), (OLIVEIRA et al., 2005)
	Bruceanol E	
	Bruceanol F	(MARTINS et al., 2023)
	Taxacustina	
	Ácido euscáfico	(ROCHA et al., 2007)
	Ácido isoarjunólico.	(OLIVEIRA et al., 2005)
	Esqualeno	(HOSCHEID, 2020), (MOURÃO, 2022), (DAGA et al., 2023)
	Vitamina E ( $\alpha$ -tocoferol)	(HOSCHEID, 2020), (MOURÃO, 2022) (DAGA et al., 2023)
<b>Ácidos graxos, álcoois e derivados</b>	Ácido hexônico	(MACHADO et al., 2021)
	Ácido tianshico	
	Cardanol	(MARTINS et al., 2023)
	Ácido linoleico	
	Dihexadecanoato	
	Hexadecanoato de etila	
	Decanoato de etila	
	Dodecanoato de metila	
	Dodecanoato de etila	
	(9E,12E)-octadeca-9,12-dienoato de etila	(MOURÃO, 2022)
	Octadecanoato de etila	
	2,2-dicloroacetato tridec-2-inil	
	2,3-dimetilbutano-2,3-diol	
	Propano-1,2,3-triol	
	Benzeno-1,2-diol	
	Benzeno-1,2,3-triol	

2,3-di-hidro-1-benzofurano
2-metoxi-6-metiloxano-3,4,5-triol
Ácido benzoico;4-[(4-hidroxi-3,5-dimetilfenil)metil]-2,6-dimetilfenol
9-oxononanoato de metila
(3R,4R,5S,6R)-6-(hidroximetil)oxano[α-2,3,4,5-tetrol
Heneicosano
2,3,4,5-tetrol
2,6-dimetoxi-4-prop-2-enilfenol
4-etoxi-benzaldeído
Tetradecanoato de metila
Ácido tetradecanóico
Tetradecanoato de etila
Octadecano
Ácido pentadecanóico
Pentadecanoato de etila
Eicosano
Hexadecanoato de metila
Hexadecanoato de etila
Ácido heptadecanóico
Ácido (9Z,12Z)-octadeca-9,12-dienóico
Ácido (Z,12R)-12-hidroxiocetadec-9-enóico
Tetracosano
Eicosanoato de metil-19-metila
4-dodecan-6-ilbenzenosulfonato de metila
4-decan-5-ilbenzenosulfonato de metila
Hexadecanoato de 1,3-dihidroxiopropan-2-ilo
Benzeno-1,2-dicarboxilato bis(2-etilhexil)
2,3-dihidroxiopropil (9Z, 12Z)-octadeca-9,12-dienoato
(Z)-octadec-9-enoato de etila
(Z)-octadec-9-enoato de [(Z)-octadec-9-enoila]
Tetracosanoato de etila
Nonadecanoato de etila
(E)-hexadec-9-enoato de etila
Octadecanoato de metila
(E)-octadec-9-enoato de metila
Ácido (Z)-octadec-9-enóico
Dodecanoato de 3-metilbutila
Dotriacontano
Octadecanoato de etila

{9E,12E}-octadeca-9,12-dienoato de etila
2-fluoroacetato de etila
Metil 2-oxopropoato
2,3-dihidroxipropanal
5-(hidroximetil)furan-2-carbaldeído
2-hidroxi-4-metilbenzaldeído
4,4,7a-trimetil-6,7-dihidro-5H-1-benzofuran-2-ona
2-(hidroximetil)-5-(2-hidroxiopropan-2-il)ciclohex-2-em-2-ona
{2S,3S,4S,5S,6S}-2-etoxi-6-(hidroximetil)oxano-3,4,5-triol
Acetato de [(E)-2-(2,2,6-trimetil-7-oxabicyclo[4.1.0]heptans-1-il)prop-1-enil]
Acetato de fitol
6,10,14-trimetilpentadecan-2-ona
(E)-3,7,11,15-tetrametilhexadec-2-en-1-ol
2-metil-4-[(E)-oct-2-en-2-il]-2H-furan-5-ano
L-(+)-ácido ascórbico-2,6-dihexadecanoato
(E)-hexadec-9-enoato de etila
(9Z, 12Z)-octadeca-9,12-dienoato de metila
(E)-pentatriacont-17-eno
2-acetiloxipropano-1,2,3-tricarboxilato de tributila
5-metil-5-(4,8,12-trimetiltridecil)oxolan-2-ona
(9Z, 12Z, 15Z)-octadeca-9,12,15-trienoato de etila
hexanodioato de bis(2-etilhexila)
Shiobuano
Laurato de isoamila
Hexadecanoato de 1,3-dihidroxipropan-2-il
Benzeno-1,2-dicarboxilato bis(2-etilhexil)
(9Z, 12Z)octadeca-9,12-dienoato de 2,3-dihidroxipropila
(Z)-octadec-9-enoato de 2,3-dihidroxipropila
bis(2-etil-hexil) benzeno-1,3-dicarboxilato

## Uso tradicional e validação farmacológica de *Cecropia pachystachya*

Diversas partes da espécie são utilizadas pela população com finalidade medicinal, tais usos estão compilados no Quadro 2.

**Quadro 2** - Uso na medicina tradicional de diferentes partes e métodos de preparo de *C. pachystachya*

Parte da planta usada	Método de preparação	Doença/Condição tratada	Referência
Não mencionado	Não mencionado	Hipoglicemia, insuficiência cardíaca, expectoração	(SOUZA; FELFILI, 2006)
Folhas	Infusão, decocção	Diurese	(RODRIGUES; CARVALHO, 2001)
Raízes	Infusão, decocção	Asma, bronquite, tosse, coqueluche	
Brotos	Infusão	Hemorragias (antiblenorrágico)	
Folhas	Decocção	Bronquite, distúrbios renais	(ALVES; POVH, 2013)
Não mencionado	Não mencionado	Dores renais	(DE BESSA et al., 2013)
Casca, folhas, brotos, frutos, raízes	Decocção, infusão, maceração, uso fresco	Diarreia, doenças venéreas, infecções, anemia, desnutrição, diabetes, obesidade, dores no peito, edema (inchaço), hipertensão, fraqueza, Parkinson, doenças respiratórias (asma, bronquite, gripe, pneumonia), gastrite, úlcera, infecções de pele, inflamação, infecções renais, litíase renal, cicatrização, dor de garganta, tosse, "arca caída" (dor no esterno)	(RIBEIRO et al., 2017)
Folhas	Infusão, decocção	Hiperlipidemia, obesidade	(SILVA et al., 2010)
Folhas	Infusão	Dor (atividade antinociceptiva)	(KLANK, 2014)

## Diabetes e obesidade: condições metabólicas

*Cecropia pachystachya* é tradicionalmente utilizada como antidiabético (SOUZA e FELFILI, 2006), e essa propriedade foi confirmada por estudos in vivo, que utilizaram o extrato metanólico das folhas da planta. O efeito hipoglicemiante foi atribuído à presença de C-glicosilflavonoides, como isoorientina, além do ácido clorogênico (ARAGÃO et al., 2010), ambos compostos com atividade conhecida na redução da glicemia. Esses compostos já demonstraram a capacidade de reduzir os níveis de glicose no sangue de ratos diabéticos (SEZIK et al., 2005; YAN et al., 2020).

Além de seu uso no combate ao diabetes, a infusão ou decoção das folhas de *C. pachystachya* também é amplamente empregada na medicina tradicional para tratar a obesidade (SILVA et al., 2010). No entanto, um estudo que avaliou uma formulação farmacêutica contendo o extrato em acetato de etila não observou redução na massa corporal de camundongos obesos. Ainda assim, o tratamento foi capaz de prevenir o ganho de peso nos animais e mostrou efeito hipoglicemiante, corroborando parcialmente os efeitos mencionados nos levantamentos etnobotânicos (CAMPOS et al., 2022).

### Efeito hipotensor e cardiotônico

Efeitos hipotensores e bradicárdicos foram observados por Lopes (2021) em ratos hipertensos tratados com o extrato metanólico das folhas de *C. pachystachya*, o que corrobora o uso popular da espécie para o tratamento de distúrbios cardiovasculares. Consolini e Migliori (2005) também obtiveram resultados semelhantes utilizando os extratos aquoso e metanólico em ratos normotensos; no entanto, nesse estudo, foi observado um aumento na frequência cardíaca dos animais.

Apesar dos resultados convergirem para a ação hipotensora, os autores desses estudos reportam uma discordância quanto ao mecanismo de ação responsável pelo efeito. Lopes (2021) sugere que a hipotensão seja mediada pela ativação de receptores muscarínicos endoteliais e cardíacos, que são ativados pela acetilcolina. Por outro lado, Consolini e Migliori (2005) atribuem o efeito ao bloqueio de receptores  $\alpha_2$ -adrenérgicos no sistema nervoso central, que são ativados por adrenalina e noradrenalina.

Adicionalmente, estudos anteriores conduzidos diretamente no coração de ratos haviam excluído a possibilidade de o extrato atuar sobre receptores  $\beta$ -adrenérgicos. Isso foi demonstrado pela manutenção do efeito inotrópico positivo do extrato mesmo na presença de propranolol, um antagonista  $\beta$ -adrenérgico (CONSOLINI et al., 2006).

### Efeito anti-inflamatório

O efeito anti-inflamatório das folhas de *C. pachystachya*, mencionado na medicina tradicional, foi confirmado por meio de diversos modelos de inflamação. O extrato metanólico demonstrou eficácia em um modelo de edema de orelha em camundongos induzido por diferentes agentes flogísticos, como óleo de cróton, ácido araquidônico, capsaicina, fenilpropiolato de etila e fenol. Esse efeito anti-inflamatório foi atribuído à inibição da enzima ciclo-oxigenase e à redução do estresse oxidativo (PACHECO et al., 2014).

Em um modelo de úlceras gástricas induzidas em ratos, o extrato etanólico reduziu a produção de citocinas pró-inflamatórias (SCHINELLA et al., 2008). Além disso, em um modelo de edema de patas em camundongos, o extrato em diclorometano, administrado por

via oral, limitou os processos inflamatórios agudos por meio da indução da apoptose de células polimorfonucleares (MARTINS et al., 2023). Portanto, a ação anti-inflamatória de *C. pachystachya* pode ser atribuída a diferentes mecanismos de ação.

A utilização tradicional da espécie para tratar especificamente inflamações renais também foi avaliada laboratorialmente. Segundo Maquiaveli et al. (2014), os animais tratados com extrato etanólico das folhas de *C. pachystachya* durante 60 dias apresentaram menor albuminúria, a taxa de filtração glomerular foi menos alterada e houve redução no número de macrófagos em comparação ao grupo não tratado. Ademais, a análise da urina dos animais revelou menores níveis de TGF- $\beta$ , relacionados à diminuição da expressão de arginase, um marcador da redução da inflamação renal. Os autores atribuíram esses efeitos à orientina, identificada no extrato utilizado no tratamento, cuja eficácia anti-inflamatória já havia sido demonstrada em estudos anteriores.

### **Efeito diurético**

Embora o efeito diurético tenha sido relatado em levantamentos etnobotânicos, essa ação não foi confirmada em estudos laboratoriais. Em um experimento realizado com ratos, onde diferentes concentrações do extrato aquoso das folhas de *C. pachystachya* foram administradas, não se observou um aumento significativo no fluxo urinário dos animais (CONSOLINI e MAGLIORI, 2005).

### **Efeito cicatrizante**

Duque et al. (2016) realizaram a excisão da pele de ratos até a exposição da fáscia muscular e, em seguida, trataram os animais por 21 dias com uma formulação farmacêutica à base de extrato em acetato de etila das folhas de *C. pachystachya*. Os autores observaram uma notável atividade cicatrizante, evidenciada pela indução da proliferação de fibroblastos, pelo depósito de colágeno e pelo aceleração da reparação tecidual. Além disso, foi registrado um aumento da permeabilidade capilar e da migração de leucócitos, indicando a atividade anti-inflamatória da formulação, o que pode ter favorecido o processo de cicatrização. Segundo Carvalho et al. (2021), a quercetina possui atividade anti-inflamatória, enquanto a apigenina contribui para a redução do tempo de re-epitelização. Dessa forma, a atividade cicatrizante pode ser atribuída a essas moléculas, previamente identificadas na espécie por Mathias e Oliveira (2019) e Martins et al. (2023).

## **Atividades biológicas de *Cecropia pachystachya* não associadas ao uso tradicional**

Foram identificadas atividades que não são relatadas no uso popular, mas que estão documentadas na literatura, para diversas partes da planta e diferentes solventes extratores em ensaios laboratoriais, as quais estão compiladas no Quadro 3 e são discutidas em seguida.

**Quadro 3-** Atividades identificadas para extratos de diferentes partes da planta.

Parte usada da planta	Solvente extrator	Atividade biológica	Referência
Casca	Metanol	Citotóxica para linhagens de células leucêmicas multirresistentes	(ROCHA et al.,2007)
Folhas	Diclorometano/Metanol	Citotóxica para linhagens de células tumorais de próstata	(ROSA et al., 2020)
Folhas	Metanol/Diclorometano e Acetato de etila	Citotóxica para linhagens de células tumorais de melanoma, pulmão e mama	(ALMEIDA et al., 2016)
Folhas	Água	Citotóxica para linhagem de células de adenocarcinoma de cólon humano, câncer de ovário humano e carcinoma pulmonar de células não pequenas	(PEREIRA et al., 2020)
Folhas	Etanol	Leishmanicida	(CRUZ et al., 2013)
Raiz, tronco e folhas	Etanol	Antimalárica	(UCHÔA et al., 2010)
Folhas	Etanol	Neuroprotetora	(ORTMANN et al., 2016)
Folhas	Água	Antidepressiva	(GAZAL et al., 2015)
Folhas	Etanol e Etanol/Água	Antiglicante, inibidora das enzimas colagenase e elastase	(FERNANDES et al., 2019)
Folhas	Glicerina	Inibidora da enzima tirosinase	(FREITAS et al., 2023)
Folhas	Etanol	Gastroprotetora	(MARTINS et al., 2023)
Raiz, tronco e folhas	Etanol e Hexano	Antioxidante	(FARIAS et al., 2013)
Folhas	Metanol		(ARAGÃO et al., 2010; PACHECO et al.,2014)
Folhas	Etanol		(MARTINS et al., 2023)
Folhas	Água	Antioxidante	(GAZAL et al., 2015)

## Atividade antitumoral

Triterpenos isolados do extrato metanólico da casca de *C. pachystachya* foram avaliados quanto à sua atividade citotóxica in vitro utilizando o método do MTT (3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide). Dentre esses triterpenos, o ácido euscáfico, o ácido tormêntico, o ácido 2- $\alpha$ -acetiltormético e o ácido 3- $\beta$ -acetiltormético demonstraram efetividade contra linhagens de células leucêmicas multirresistentes. O ácido euscáfico, em particular, atuou induzindo a fragmentação do DNA mediada por caspases, o que resultou em apoptose celular. Os mecanismos de ação dos demais compostos ainda não foram elucidados (ROCHA et al., 2007).

Além disso, uma fração rica em triterpenos das folhas de *C. pachystachya* apresentou atividade citotóxica seletiva frente a células tumorais de próstata, sem afetar a proliferação de células não tumorais. Esse efeito citotóxico foi atribuído à indução de senescência celular (ROSA et al., 2020).

Almeida et al. (2016) relataram que o extrato bruto metanólico das folhas, juntamente com suas frações, demonstrou citotoxicidade para linhagens tumorais de melanoma, pulmão e mama em ensaios colorimétricos com o corante sulforrodamina B. Notavelmente, a fração mais polar não apresentou citotoxicidade para as células de melanoma, sugerindo que os compostos ativos podem possuir uma natureza menos polar.

Da mesma forma, Pereira et al. (2020) utilizaram uma abordagem colorimétrica semelhante, revelando que o extrato aquoso das folhas e o ácido clorogênico, isolado da espécie, possuem efeito citotóxico sobre linhagens de adenocarcinoma de cólon humano, câncer de ovário humano e carcinoma pulmonar de células não pequenas. O ácido clorogênico se destacou por apresentar maior citotoxicidade em relação às células tumorais, em comparação às células não tumorais. Estudos prévios indicam que o bloqueio do ciclo celular na fase S pode ser um mecanismo pelo qual o ácido clorogênico inibe a proliferação celular (EKBATAN et al., 2018). Por outro lado, a isorientina, um flavonoide isolado do extrato, não demonstrou efeito citotóxico sobre essas linhagens, sugerindo que outros compostos são os responsáveis pela atividade observada (PEREIRA et al., 2020).

## Atividade antimicrobiana

A atividade antimicrobiana das frações metanólica, butanólica, diclorometano e aquosa das partes aéreas de *C. pachystachya* foi avaliada frente a *Staphylococcus aureus* (ATCC 23591), *Escherichia coli* (ATCC 25922) e *Saccharomyces cerevisiae*. Contudo, os resultados indicaram a ausência de atividade antimicrobiana (BRANGO-VANEGAS et al., 2014). Esses achados estão alinhados com outros estudos que também demonstraram que o extrato hidroalcoólico das folhas de *C. pachystachya* não inibe a proliferação de *S. aureus* e *S. typhimurium*. O extrato aquoso apresentou alguma atividade, porém somente em altas concentrações (SOUSA et al., 2015).

Por outro lado, o extrato metanólico e as frações do caule e das folhas mostraram-se eficazes como adjuvantes aos aminoglicosídeos no combate a *Staphylococcus aureus* obtidas de isolados clínicos com perfil de resistência a diferentes antimicrobianos (COSTA et al., 2014).

## Atividade antimalárica e leishmanicida

A atividade antimalárica dos extratos etanólicos da raiz, tronco e folhas de *C. pachystachya* foi avaliada por meio de técnicas *in vivo* e *in vitro*. Inicialmente, todos os extratos foram testados em ratos infectados com *Plasmodium berghei*, revelando que os extratos das raízes e do tronco apresentaram as maiores capacidades de inibição do parasita. Em seguida, os autores isolaram e analisaram as frações desses extratos, as quais também demonstraram atividade *in vivo*.

Dois compostos foram isolados e identificados como  $\beta$ -sitosterol e ácido tormêntico. Embora ambos tenham mostrado atividade *in vivo*, apenas o ácido tormêntico foi capaz de inibir o crescimento de *Plasmodium falciparum* resistentes à cloroquina em culturas de eritrócitos, além de reduzir a parasitemia *in vivo* de forma dose-dependente (UCHÔA et al., 2010).

Além da atividade antimalárica, compostos presentes em *C. pachystachya* mostraram eficácia contra a forma promastigota de *Leishmania amazonensis*. A capacidade do extrato etanólico e das frações das folhas em inibir a arginase, uma enzima crucial para o crescimento do parasito, foi investigada. A fração em acetato de etila apresentou a maior capacidade inibitória da arginase; no entanto, foi necessária uma alta concentração para impedir o crescimento dos promastigotas. Os autores sugeriram que essa diferença se deve à dificuldade dos compostos ativos em acessar o glicosomo, organela onde a arginase está localizada. A atividade inibitória foi atribuída ao flavonoide glicosídico orientina, identificado como o componente majoritário na fração em questão (CRUZ et al., 2013).

## Atividades neuroprotetora e antidepressiva

Uma fração enriquecida em flavonoides C-glicosilados, obtida das folhas de *C. pachystachya*, demonstrou potencial neuroprotetor ao mitigar disfunções bioquímicas e comportamentais induzidas pelo estresse crônico. O estudo foi realizado com ratos Wistar submetidos a uma alternância de agentes estressores, como privação de alimento e água, redução de temperatura e isolamento. Os animais foram avaliados em três testes comportamentais: o teste de campo aberto, o splashtest e o teste do nado forçado. Os resultados mostraram que os ratos tratados com 50 mg/kg da fração apresentaram efeitos antidepressivos significativos (ORTMANN et al., 2016), atribuídos à presença de isoorientina na fração, uma vez que esse flavonoide, quando administrado isoladamente, também demonstrou efeito antidepressivo (ALVES et al., 2020). O mecanismo subjacente a esse efeito pode estar relacionado ao equilíbrio oxidativo promovido pela fração, evidenciado por ensaios antioxidantes que revelaram uma redução do estresse oxidativo, caracterizada pela diminuição dos marcadores oxidativos e pelo aumento da atividade de enzimas antioxidantes, como mieloperoxidase, superóxido dismutase e catalase (ORTMANN et al., 2016).

Além dos efeitos sobre a depressão, o transtorno bipolar é uma condição caracterizada por desregulações dos sistemas de neurotransmissores e redes neurais. Em um ensaio com ratos Wistar, o extrato aquoso das folhas de *C. pachystachya* (200 ou 400 mg/kg) demonstrou eficácia na prevenção do transtorno bipolar, reduzindo a recorrência dos episódios. Os animais induzidos por cetamina e tratados com o extrato ou com cloreto de lí-

tio (substância de referência) apresentaram menor hiperlocomotividade no teste de campo aberto. Dada a relevância do dano oxidativo na fisiopatologia da bipolaridade, foi investigada a capacidade antioxidante do extrato no hipocampo e no córtex pré-frontal. Ensaio que avaliaram a formação de espécies reativas ao ácido tiobarbitúrico, a formação de proteína carbonilada, o conteúdo total de grupos sulfidríla, e a atividade de catalase e superóxido dismutase indicaram que o extrato foi capaz de prevenir a redução das enzimas antioxidantes (superóxido dismutase e catalase) e de diminuir a formação de espécies reativas de oxigênio. As propriedades antioxidantes observadas foram atribuídas à presença de compostos fenólicos e flavonoides na espécie (GAZAL et al., 2015).

## Atividades cosméticas

Recentemente, foram investigados os extratos etanólico e hidroetanólico das partes aéreas de *C. pachystachya* quanto ao seu potencial para retardar o envelhecimento da pele. Os resultados mostraram que ambos os extratos apresentaram notáveis efeitos antioxidantes, além de inibir enzimas importantes envolvidas no envelhecimento cutâneo, como a colagenase e a elastase. Essa inibição contribui para a preservação de proteínas dérmicas essenciais, como colágeno e elastina, ao prevenir a ligação de açúcares redutores a essas proteínas, o que é favorecido pela ação antiglicante dos extratos (FERNANDES et al., 2019).

Além disso, o extrato glicólico das folhas demonstrou capacidade de inibir a enzima tirosinase, responsável pela síntese de melanina. Essa atividade destaca seu potencial na mitigação da hiperpigmentação da pele, incluindo condições como melasma, lentigos e processos inflamatórios cutâneos (FREITAS et al., 2023).

## Atividade antioxidante

Os extratos de *C. pachystachya* foram avaliados quanto à sua capacidade antioxidante por meio de diversos métodos *in vitro*. Os extratos etanólico, metanólico e hidroetanólico demonstraram maior atividade antioxidante em comparação ao extrato hexânico, atribuída à presença de flavonoides. O ensaio de sequestro do DPPH evidenciou a capacidade dos extratos de doar átomos de hidrogênio ao radical DPPH, enquanto o método do fosfomolibdênio confirmou a atividade antioxidante.

A atividade antioxidante foi também avaliada por meio do poder de redução do ferro, onde os extratos etanólico e metanólico apresentaram resultados semelhantes às substâncias de referência, apesar das unidades diferentes (FARIAS et al., 2013; PACHECO et al., 2014).

Além disso, o extrato hidroetanólico apresentou atividade antioxidante no ensaio do  $\beta$ -caroteno, com resultados semelhantes à quercetina, enquanto o método TBARS mostrou que o extrato metanólico teve maior capacidade antioxidante em comparação aos extratos etanólico e hidroetanólico. Essa diferença pode ser atribuída à especificidade do método TBARS (PACHECO et al., 2014; FERNANDES et al., 2019).

Em estudos *in vivo*, camundongos tratados com extrato etanólico apresentaram redução de malonaldeído no tecido gástrico em comparação aos grupos não tratados (MARTINS et al., 2023). O extrato aquoso demonstrou ainda atividade antioxidante em modelo de estresse crônico, prevenindo a depleção da glutatona peroxidase (GAZAL et al., 2014).

## Atividade gastroprotetora

O extrato etanólico das folhas de *C. pachystachya* demonstrou ação gastroprotetora, reduzindo lesões na mucosa gástrica induzidas por naproxeno em ratos (MARTINS et al., 2023). Os animais tratados apresentaram redução em marcadores inflamatórios, como a mieloperoxidase, que induz a secreção de interleucinas pró-inflamatórias, e nas citocinas |, que estão envolvidas na inflamação aguda (KANY, VOLLRATH e RELJA, 2017; KOCH et al., 2021).

## Toxicidade

No estudo de Bona et al. (2024), o extrato aquoso de folhas de *C. pachystachya* foi avaliado em células de glioblastoma C6 e U87, além de um modelo pré-clínico de glioblastoma em ratos. Os resultados indicaram que o tratamento não provocou insuficiência renal ou toxicidade hepática, uma vez que não houve alteração nas atividades das enzimas alanina aminotransferase (ALT) e aspartato aminotransferase (AST), nem nos níveis de ureia, creatinina e albumina.

Além disso, o extrato aquoso foi testado em outros estudos, onde não apresentou ação mutagênica em cepas de *Salmonella typhimurium* (TA100 e TA1535), tanto com quanto sem ativação metabólica (S9) (MENDONÇA et al., 2016). No entanto, Pereira et al. (2020) relataram efeitos genotóxicos associados ao extrato aquoso, utilizando testes *in vivo* e *in vitro* em células de fibroblastos pulmonares V79. Esses efeitos foram atribuídos à alta concentração de ácido clorogênico presente no extrato. Apesar desses resultados, os autores classificaram o extrato como seguro, pois não foram observadas alterações acentuadas no DNA nos ensaios *in vivo* após 28 dias de tratamento, possivelmente devido à biotransformação de agentes tóxicos em substâncias menos tóxicas no fígado (PEREIRA et al., 2020).

Ensaio *in silico* realizados por Mourão et al. (2022) avaliaram o potencial mutagênico de compostos como ácido clorogênico, catequina e epicatequina, pelo teste de Ames, além da carcinogenicidade do ácido clorogênico em camundongos. Em contraste, Machado et al. (2021) estudaram a fração solúvel em etanol do extrato aquoso das folhas e não observaram alterações macroscópicas, histopatológicas ou sinais de toxicidade em órgãos vitais dos animais tratados com 2000 mg/kg do extrato vegetal em um ensaio de toxicidade aguda *in vivo*.

Freitas et al. (2022) avaliaram extratos glicólicos de folhas de *C. pachystachya* e realizaram um ensaio de viabilidade celular em linhagens de fibroblastos L929 e queratinócitos HaCaT. Os resultados sugeriram que os extratos podem ser considerados seguros em concentrações iguais ou inferiores a 125 µg/mL. Os principais compostos identificados nos extratos incluíram ácidos fenólicos, como o ácido neoclorogênico, e flavonoides C-glicosilados, como os isômeros isoorientina e orientina.

## Conclusão

Este estudo fornece uma visão abrangente sobre a espécie *Cecropia pachystachya*, ressaltando sua relevância tanto no contexto etnofarmacológico quanto no potencial biológico/químico. Ao compilar informações sobre os compostos químicos presentes na planta, suas atividades biológicas comprovadas em estudos *in vitro* e *in vivo* e a avaliação da

toxicidade, buscamos oferecer uma base sólida para pesquisadores interessados em explorar suas propriedades terapêuticas. Embora algumas atividades estejam documentadas no uso popular, muitas delas ainda carecem de validação científica, o que destaca a necessidade de mais investigações. Além disso, a identificação de atividades não mencionadas na tradição popular sugere que *C. pachystachya* possui um potencial significativo a ser explorado, revelando que a pesquisa científica pode, muitas vezes, descobrir novas aplicações terapêuticas além do conhecimento popular. Essa dualidade entre saber tradicional e pesquisa científica evidencia a importância de abordagens integradas para o estudo e valorização das plantas medicinais.

## Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e ao Laboratório de Produtos Naturais Bioativos (LPNB) do Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da UFJF.

## Referências

- AGATI, G.; BRUNETTI, C.; FINI, A.; GORI, A.; GUIDI, L.; LANDI, M.; SEBASTIANI, F.; TATTINI, M. Are Flavonoids Effective Antioxidants in Plants? Twenty Years of Our Investigation. **Antioxidants**, v. 9, n. 11, p. 1098, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/antiox9111098>. Acesso em: 23 set. 2024.
- ALMEIDA, A. P. de; QUINTELA, J. C.; CHAVES, D. S. A.; BARBOSA, J. F.; PINTO, M.; PEDRO, M. Efeito Citotóxico de Extratos Obtidos de *Cecropia catharinensis* Cuatrec (Urticaceae). **Revista Virtual de Química**, v. 8, n. 1, p. 27–34, 2016. Disponível em: <https://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/view/1473> Acesso em: 23 set. 2024.
- ALVES, J. S. F.; MARQUES, J. I.; DEMARQUE, D. P.; COSTA, L. R. F.; AMARAL, J. G.; LOPES, N. P.; DA SILVA-JÚNIOR, A. A.; SOARES, L. A. L.; GAVIOLI, E. C.; FERREIRA, L. D. S.; ZUCOLOTTO, S. M. Involvement of Isoorientin in the Antidepressant Bioactivity of a Flavonoid-Rich Extract from *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Leaves. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 30, n. 2, p. 240–250, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43450-020-00003-x> Acesso em: 23 set. 2024. Acesso em: 23 set. 2024
- ANJALI; KUMAR, S.; KORRA, T.; THAKUR, R.; ARUTSELVAN, R.; KASHYAP, A. S.; NEHELA, Y.; CHAPLYGIN, V.; MINKINA, T.; KESWANI, C. Role of plant secondary metabolites in defence and transcriptional regulation in response to biotic stress. **Plant Stress**, v. 8, p. 100154, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.stress.2023.100154>. Acesso em: 17 de set. de 2024.
- ARAGÃO, D. M. O.; GUARIZE, L.; LANINI, J.; DA COSTA, J. C.; GARCIA, R. M. G.; SCIO, E. Hypoglycemic effects of *Cecropia pachystachya* in normal and alloxan-induced diabetic rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 128, n. 3, p. 629–633, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.01.008>. Acesso em: 23 set. 2024

BERNARDINI, S.; TIEZZI, A.; LAGHEZZA MASCI, V.; OVIDI, E. Natural products for human health: an historical overview of the drug discovery approaches. **Natural Product Research**, v. 32, n. 16, p. 1926–1950, 2018. Disponível em:

<https://doi.org/10.1080/14786419.2017.1356838>. Acesso em: 23 set. 2024

BESSA, N. G. F. de; BORGES, J. C. M.; BESERRA, F. P.; CARVALHO, R. H. A.; PEREIRA, M. a. B.; FAGUNDES, R.; CAMPOS, S. L.; RIBEIRO, L. U.; QUIRINO, M. S.; CHAGAS JUNIOR, A. F.; ALVES, A. Prospecção fitoquímica preliminar de plantas nativas do cerrado de uso popular medicinal pela comunidade rural do assentamento vale verde - Tocantins. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15, p. 692–707, 2013. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/S1516-05722013000500010>. Acesso em: 23 set. 2024

BIBI SADEER, N.; MONTESANO, D.; ALBRIZIO, S.; ZENGIN, G.; MAHOMOODALLY, M. F. The Versatility of Antioxidant Assays in Food Science and Safety—Chemistry, Applications, Strengths, and Limitations. **Antioxidants**, v. 9, n. 8, p. 709, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/antiox9080709>. Acesso em: 23 set. 2024

BONA, N. P.; PEDRA, N. S.; SPOHR, L.; SANTOS, F. S.; SARAIVA, J. T.; CARVALHO, F. B.; FERNANDES, M. C.; FERNANDES, A. S.; SARAIVA, N.; MARTINS, M. F. Antitumoral Activity of Cecropia Pachystachya Leaves Extract in Vitro and in Vivo Model of Rat Glioma: brain and blood effects. **Molecular Neurobiology**, 14 mar. 2024. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1007/s12035-024-04086-8>. Acesso em: 19 set. 2024.

BONA, N. P., SOARES DE AGUIAR, M. S., SPOHR, L., PEDRA, N. S., DOS SANTOS, F. D. S., SARAIVA, J. T., ALVEZ, F. L., DE MORAES MEINE, B., RECARD, V., FARIAS, I. V., ORTMANN, C. F., SPANEVELLO, R. M., REGINATTO, F. H., STEFANELLO, F. M. Protective action of Cecropia pachystachya extract and enriched flavonoid fraction against memory deficits, inflammation and oxidative damage in lipopolysaccharide challenged mice. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 318, n. Pt B, p. 117080, 2024. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.117080>. Acesso em: 17 de set. de 2024.

BRANGO-VANEGAS, J.; COSTA, G. M.; ORTMANN, C. F.; SCHENKEL, E. P.; REGINATTO, F. H.; RAMOS, F. A.; ARÉVALO-FERRO, C.; CASTELLANOS, L. Glycosylflavonoids from Cecropia pachystachya Trécul are quorum sensing inhibitors. **Phytomedicine**, v. 21, n. 5, p. 670–675, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2014.01.001>. Acesso em: 23 set. 2024

CAMPOS, M. L., CASTRO, M. B., CAMPOS, A. D., FERNANDES, M. F., CONEGUNDES, J. L. M., RODRIGUES, M. N., MÜGGE, F. L. B., SILVA, A. M. D., SABARENSE, C. M., CASTAÑÓN, M. C. M. N., ANDREAZZI, A. E., SCIO, E. Antiobesity, hepatoprotective and anti-hyperglycemic effects of a pharmaceutical formulation containing Cecropia pachystachya Trécul in mice fed with a hypercaloric diet. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 280, p. 114418, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114418>. Acesso em: 17 de set. de 2024.

CAMPOS, M. L., FERNANDES, M. F., CASTRO, M. B., CAMPOS, A. D., PIRES, P.P., ANDRADE, R.O., OLIVEIRA, I.M., SILVA, A. M., SABARENSE, C.M., CASTAÑÓN, M. C. M. N., ANDREAZZI, A. E., SCIO, E. A pharmaceutical formulation containing Cecropia pachystachya alleviates metabolic alterations in a hypercaloric diet obesity model in Swiss mice. **Biocatalysis and**

**Agricultural Biotechnology**, v. 4, p. 102376, 2022. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.bcab.2022.102376>. Acesso em: 23 de set. de 2024.

CARVALHO, M. T. B.; ARAÚJO-FILHO, H. G.; BARRETO, A. S.; QUINTANS-JÚNIOR, L. J.; QUINTANS, J. S. S.; BARRETO, R. S. S. Wound healing properties of flavonoids: A systematic review highlighting the mechanisms of action. **Phytomedicine**, v. 90, p. 153636, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2021.153636>. Acesso em: 23 set. 2024

CONSOLINI, A. E.; MIGLIORI, G. N. Cardiovascular effects of the South American medicinal plant *Cecropia pachystachya* (ambay) on rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 96, n. 3, p. 417–422, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2004.09.030>. Acesso em: 23 set. 2024

CONSOLINI, A. E.; RAGONE, M. I.; MIGLIORI, G. N.; CONFORTI, P.; VOLONTÉ, M. G. Cardiotonic and sedative effects of *Cecropia pachystachya* Mart. (ambay) on isolated rat hearts and conscious mice. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 106, n. 1, p. 90–96, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.12.006>. Acesso em: 23 set. 2024

COSTA, G. M.; ORTMANN, C. F.; SCHENKEL, E. P.; REGINATTO, F. H. An HPLC-DAD method to quantification of main phenolic compounds from leaves of *Cecropia* Species. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 22, p. 1096–1102, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-50532011000600014>. Acesso em: 17 de set. de 2024.

COSTA, G. M.; SCHENKEL, E. P.; REGINATTO, F. H. Chemical and Pharmacological Aspects of the Genus *Cecropia*. **Natural Product Communications**, v. 6, n. 6, p. 1934578X1100600637, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1934578X1100600637>. Acesso em: 23 set. 2024

CRUZ, E. de M.; DA SILVA, E. R.; MAQUIAVELI, C. do C.; ALVES, E. S. S.; LUCON, J. F.; REIS, M. B. G. dos; TOLEDO, C. E. M. de; CRUZ, F. G.; VANNIER-SANTOS, M. A. Leishmanicidal activity of *Cecropia pachystachya* flavonoids: Arginase inhibition and altered mitochondrial DNA arrangement. **Phytochemistry**, v. 89, p. 71–77, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2013.01.014>. Acesso em: 23 set. 2024

DAGA, M. A., NICOLAU, S. T., JURUMENHA-BARRETO, J., LIMA, L. B. S., CABRAL, I. L., PIVOTTO, A. P., STEFANELLO, A., AMORIM, J. P. A., HOSCHEID, J., SILVA, E. A., AYALA, T. S., MENOLLI, R. A. Ursolic acid-rich extract presents trypanocidal action in vitro but worsens mice under experimental acute Chagas disease. **Parasite Immunology**, v. 45, n. 10, p. e13005, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/pim.13005>. Acesso em: 17 de set. de 2024.

DUQUE, A. P. do N.; PINTO, N. de C. C.; MENDES, R. de F.; DA SILVA, J. M.; ARAGÃO, D. M. de O.; CASTAÑÓN, M. C. M. N.; SCIO, E. In vivo wound healing activity of gels containing *Cecropia pachystachya* leaves. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 68, n. 1, p. 128–138, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jphp.12496>. Acesso em: 23 set. 2024

FARIAS, K. S.; SANTOS, T. S. N.; PAIVA, M. R. a. B.; ALMEIDA, S. M. L.; GUEDES, P. T.; VIANNA, A. C. A.; FAVARO, S. P.; BUENO, N. R.; CASTILHO, R. O. Antioxidant properties of species from the Brazilian cerrado by different assays. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15, p. 520–528, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-05722013000400008>. Acesso em: 23 set. 2024

- FERNANDES, M. F.; CONEGUNDES, J. L. M.; PINTO, N. de C. C.; OLIVEIRA, L. G. de; AGUIAR, J. A. K. de; SOUZA-FAGUNDES, E. M.; SCIO, E. Cecropia pachystachya Leaves Present Potential to Be Used as New Ingredient for Antiaging Dermocosmetics. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2019, n. 1, p. 8263934, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2019/8263934>. Acesso em: 23 set. 2024
- FREITAS, P. H. S. de; CONEGUNDES, J. L. M.; EVANGELISTA, M. de R.; ALMEIDA, M. A. de; SILVA, N. P. da; TAVARES, G. D.; VILELA, F. M. P.; DUQUE, A. P. do N.; RIBEIRO, A.; SCIO, E. Cecropia pachystachya Trécul: a promising ingredient for skin-whitening cosmetics. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 58, p. e21154, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s2175-97902022e21154>. Acesso em: 23 set. 2024
- GAZAL, M.; ORTMANN, C. F.; MARTINS, F. A.; STRECK, E. L.; QUEVEDO, J.; DE CAMPOS, A. M.; STEFANELLO, F. M.; KASTER, M. P.; GHISLENI, G.; REGINATTO, F. H.; LENCINA, C. L. Antidepressant-like effects of aqueous extract from Cecropia pachystachya leaves in a mouse model of chronic unpredictable stress. **Brain Research Bulletin**, v. 108, p. 10–17, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2014.07.007>. Acesso em: 17 de set. de 2024.
- GAZAL, M.; KAUFMANN, F. N.; ACOSTA, B. A.; OLIVEIRA, P. S.; VALENTE, M. R.; ORTMANN, C.F.; STURBELLE, R.; LENCINA, C.L.; STEFANELLO, F.M.; KASTER, M.P.; REGINATTO, F.H.; GHISLENI, G. Preventive Effect of Cecropia pachystachya Against Ketamine-Induced Manic Behavior and Oxidative Stress in Rats. **Neurochemical Research**, v. 40, n. 7, p. 1421–1430, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11064-015-1610-5>. Acesso em: 23 set. 2024
- GULCIN, İ. Antioxidants and antioxidant methods: an updated overview. **Archives of Toxicology**, v. 94, n. 3, p. 651–715, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00204-020-02689-3>. Acesso em: 23 set. 2024
- HOSCHIED, J.; OTENIO, J. K.; LOURENÇO, E. L. B.; KLEIN, E. J.; SILVA, C. da; DONADEL, G.; SANTOS, K. A.; SILVA, E. A. da. Extraction of Cecropia Pachystachya Leaves by Supercritical Carbon Dioxide: Kinetics, Phytochemical Characterization, Antibacterial and Antioxidant Activities. **Journal of Agricultural Studies**, v. 8, n. 4, p. 570–588, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5296/jas.v8i4.17723>. Acesso em: 17 de set. de 2024.
- JUGRAN, A. K.; RAWAT, S.; DEVKOTA, H. P.; BHATT, I. D.; RAWAL, R. S. Diabetes and plant-derived natural products: From ethnopharmacological approaches to their potential for modern drug discovery and development. **Phytotherapy Research**, v. 35, n. 1, p. 223–245, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ptr.6821>. Acesso em: 23 set. 2024
- KANJEVAC, M.; ZLATIC, N.; BOJOVIC, B.; STANKOVIC, M. Pharmaceutical and biological properties of Stachys species: A review. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 58, p. e20211, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s2175-97902022e20211>. Acesso em: 17 de set. de 2024.
- KANY, S.; VOLLRATH, J. T.; RELJA, B. Cytokines in Inflammatory Disease. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 20, n. 23, p. 6008, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms20236008>. Acesso em: 23 set. 2024
- KLANK, F. A. Estudo etnofarmacológico e avaliação de atividades antinociceptiva de plantas medicinais da comunidade quilombola Mussuca, Laranjeiras/SE. 2014. Disponível em:

- <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/4276>. Acesso em: 23 set. 2024.
- KOCH, M. S.; DREWNOWSKI, B.; BUENO, B. F.; RICKLI, C.; BALZER, E. R.; NOVAK, R. S.; VELLOSA, J. C. R. Aspectos gerais da Mieloperoxidase e seu envolvimento em doenças: uma breve revisão / General aspects of Myeloperoxidase and its involvement in diseases: a brief review. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n3-536>. Acesso em: 9 out. 2024.
- LACAILLE-DUBOIS; FRANCK, U.; WAGNER, H. Search for potential angiotensin converting enzyme (ACE)-inhibitors from plants. *Phytomedicine: International Journal of Phytotherapy and Phytopharmacology*, v. 8, n. 1, p. 47–52, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1078/0944-7113-00003>. Acesso em: 17 de set. de 2024.
- LOPES, A. A. A. Avaliação dos efeitos cardiovasculares induzidos pelo extrato metanólico da *Cecropia pachystachya*. 2021. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/jspui/handle/123456789/7854>. Acesso em: 23 set. 2024.
- MACHADO, C. D.; KLIDER, L. M.; TIRLONI, C. A. S.; MARQUES, A. A. M.; LORENÇONE, B. R.; BATISTA, L. P.; ROMÃO, P. V. M.; PALOZI, R. A.; GUARNIER, L. P.; SOUZA, R. I.; SANTOS, A. C.; SILVA, D. B.; RAMAN, V.; JUNIOR, A. G.; BUDEL, J. M. Ethnopharmacological investigations of the leaves of *Cecropia pachystachya* Trécul (Urticaceae): A native Brazilian tree species. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 270, p. 113740, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113740>. Acesso em: 17 de set. de 2024.
- MAQUIAVELI, C. C.; DA SILVA, E. R.; ROSA, L. C.; FRANCESCATO, H. D. C.; LUCON JÚNIOR, J. F.; SILVA, C. G. A.; CASARINI, D. E.; RONCHI, F. A.; COIMBRA, T. M. *Cecropia pachystachya* extract attenuated the renal lesion in 5/6 nephrectomized rats by reducing inflammation and renal arginase activity. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 158, p. 49–57, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.09.042>. Acesso em: 23 set. 2024
- MARTINS, D. S.; COSTA, D. V. S.; MARTINS, C. da S.; SILVA, A. M. H. P.; PEQUENO, A. L. V.; QUINTELA, A. L.; CANUTO, K. M.; BRITO, G. A. C.; DUARTE, A. S. G. *Cecropia pachystachya* Improves Naproxen-induced Gastric Ulcers in Mice Through its Potent Anti-inflammatory, Antioxidant, and NO Production Activities. **Research Square**, p. 1-24, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2895729/v1>. Acesso em: 23 set. 2024.
- MATHIAS, M. S.; OLIVEIRA, R. R. Differentiation of the phenolic chemical profiles of *Cecropia pachystachya* and *Cecropia hololeuca*. **Phytochemical Analysis**, v. 30, p. 73-82, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/pca.2791>. Acesso em: 27 set. 2024.
- MENDONÇA, E. D.; SILVA, J.; SANTOS, M. S.; CARVALHO, P.; PAPKE, D. K. M.; ORTMANN, C. F.; PICADA, J. N.; REGINATTO, F. H.; FERRAZ, A. B. F. Genotoxic, mutagenic and antigenotoxic effects of *Cecropia pachystachya* Trécul aqueous extract using in vivo and in vitro assays. **Journal Of Ethnopharmacology**, [S.L.], v. 193, p. 214-220, dez. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2016.07.046>. Acesso em: 19 set. 2024.
- MORAIS, M. O., STRECK, E. L., QUEVEDO, J., & REGINATTO, F. H. Enriched Flavonoid Fraction from *Cecropia pachystachya* Trécul Leaves Exerts Antidepressant-like Behavior and Protects Brain Against Oxidative Stress in Rats Subjected to Chronic Mild Stress. **Neurotoxicity Research**, v. 29, n. 4, p. 469–483, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12640-016-9596-6>. Acesso em: 17 de set. de 2024.

- MOURÃO, P. S. **Identificação de compostos bioativos nos extratos etanólico das raízes e folhas da *Cecropia pachystachya* Tréc. e estudos in silico preADMET e docagem molecular com as enzimas 5-LOX e  $\alpha$ -1-antitripsina.** 2022. 90p. Programa de PósGraduação em Química da Universidade Estadual do Piauí. Teresina.2022
- MOURÃO, P. S.; GOMES, R. O.; COSTA, C. A. C. B.; MOURA, O. F. S.; SOUSA, H. G.; MARTINS JÚNIOR, G. R. L.; FERREIRA, D. C. L.; MAIA FILHO, A. L. M.; FREITAS, J. D.; RAI, M. *Cecropia pachystachya* Trécul: identification, isolation of secondary metabolites, in silico study of toxicological evaluation and interaction with the enzymes 5-lox and  $\alpha$ -1-antitrypsin. **Journal Of Toxicology And Environmental Health, Part A**, v. 85, n. 20, p. 827-849, 11 jul. 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/15287394.2022.2095546>. Acesso em: 19 set. 2024.
- NEWMAN, D. J.; CRAGG, G. M. Natural Products as Sources of New Drugs over the Nearly Four Decades from 01/1981 to 09/2019. **Journal of Natural Products**, v. 83, n. 3, p. 770–803, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/acs.jnatprod.9b01285>. Acesso em: 23 set. 2024
- OLIVEIRA, R. R.; MORAES, M. C. C.; CASTILHO, R. O.; VALENTE, A. P.; CARAUTA, J. P. P.; LOPES, D.; KAPLAN, M. a. C. High-speed countercurrent chromatography as a valuable tool to isolate C-glycosylflavones from *Cecropia lyratiloba* Miquel. **Phytochemical Analysis**, v. 14, n. 2, p. 96–99, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/pca.688>. Acesso em: 23 set. 2024
- OLIVEIRA, R. R.; LEITÃO, G. G.; MORAES, M. C. C.; KAPLAN, M. A. C.; LOPES, D.; CARAUTA, J. P. P. Gradient Elution for Triterpene Separation from *Cecropia lyratiloba* Miquel by HSCCC. **Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies**, v. 28, n. 12–13, p. 1985–1992, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1081/JLC-200063644>. Acesso em: 23 set. 2024
- OLIVEIRA SOUZA, D.; RELISON TINTINO, S.; GOMES FIGUER EDO, F.; MELO BORGES, M. C.; BEZERRA MORAIS BRAGA, M. F.; BEZERRA FELIPE, C. F.; MARTINS DA COSTA, J. G.; MELO COUTINHO, H. D.; ALENCAR DE MENEZES, I. R.; REGINA KERNTOPF, M. Actividad antibacteriana y moduladora de *Cecropia pachystachya* Trécul en la acción de los aminoglucósidos. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 19, n. 3, p. 121–132, 2014. Acesso em: 23 set. 2024
- ORTMANN, C. F., ABELAIRA, H. M., RÉUS, G. Z., IGNÁCIO, Z. M., CHAVES, V. C., DOS SANTOS, T. C., DE CARVALHO, P., CARLESSI, A. S., BRUCHCHEN, L., DANIELSKI, L. G., CARDOSO, S. G., DE CAMPOS, A. M., PETRONILHO, F., REBELO, J., DOS SANTOS MORAIS, M. O., VUOLO, F., DAL-PIZZOL, F., STRECK, E. L., QUEVEDO, J., & REGINATTO, F. H. LC/QTOF profile and preliminary stability studies of an enriched flavonoid fraction of *Cecropia pachystachya* Trécul leaves with potential antidepressant-like activity. **Biomedical chromatography: BMC**, v. 31, n. 11, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/bmc.3982>. Acesso em: 17 de set. de 2024.
- PACHECO, N. R.; PINTO, N. de C. C.; MELLO DA SILVA, J.; MENDES, R. de F.; COSTA, J. de C. da; ARAGÃO, D. M. de O.; CASTAÑON, M. C. M. N.; SCIO, E. *Cecropia pachystachya*: A Species with Expressive In Vivo Topical Anti-Inflammatory and In Vitro Antioxidant Effects. **BioMed Research International**, v. 2014, n. 1, p. 301294, 2014. Disponível em:

<https://doi.org/10.1155/2014/301294>. Acesso em: 23 set. 2024

PEREIRA, E. D. de M.; DA SILVA, J.; CARVALHO, P. da S.; GRIVICICH, I.; PICADA, J. N.; SALGADO JÚNIOR, I. B.; VASQUES, G. J.; PEREIRA, M. A. da S.; REGINATTO, F. H.; FERRAZ, A. de B. F. In vivo and in vitro toxicological evaluations of aqueous extract from *Cecropia pachystachya* leaves. **Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A**, v. 83, n. 19–20, p. 659–671, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15287394.2020.1811817>. Acesso em: 23 set. 2024

POVH, J. A.; ALVES, G. S. P. Estudo etnobotânico de plantas medicinais na comunidade de Santa Rita, Ituiutaba – MG. **Biotemas**, v. 26, n. 3, p. 231–242, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2013v26n3p231>. Acesso em: 23 set. 2024

RAHAMAN, Md. M.; HOSSAIN, R.; HERRERA-BRAVO, J.; ISLAM, M. T.; ATOLANI, O.; ADEYEMI, O. S.; OWOLODUN, O. A.; KAMBIZI, L.; DAŞTAN, S. D.; CALINA, D.; SHARIFI-RAD, J. Natural antioxidants from some fruits, seeds, foods, natural products, and associated health benefits: An update. **Food Science & Nutrition**, v. 11, n. 4, p. 1657–1670, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/fsn3.3217>. Acesso em: 23 set. 2024

RIBEIRO, R. V.; BIESKI, I. G. C.; BALOGUN, S. O.; MARTINS, D. T. de O. Ethnobotanical study of medicinal plants used by Ribeirinhos in the North Araguaia microregion, Mato Grosso, Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 205, p. 69–102, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2017.04.023>. Acesso em: 23 set. 2024

RIVERA-MONDRAGÓN, A.; BIJTTEBIER, S.; TUENTER, E.; CUSTERS, D.; ORTÍZ, O. O.; PIETERS, L.; CABALLERO-GEORGE, C.; APERS, S.; FOUBERT, K. Phytochemical characterization and comparative studies of four *Cecropia* species collected in Panama using multivariate data analysis. **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, p. 1763, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-38334-4>. Acesso em: 17 de set. de 2024.

RIVERA-MONDRAGÓN, A.; ORTÍZ, O. O.; BIJTTEBIER, S.; VLIETINCK, A.; APERS, S.; PIETERS, L.; CABALLERO-GEORGE, C. Selection of chemical markers for the quality control of medicinal plants of the genus *Cecropia*. **Pharmaceutical Biology**, v. 55, n. 1, p. 1500–1512, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13880209.2017.1307421>. Acesso em: 23 set. 2024

ROCHA, G. da G.; SIMÕES, M.; LÚCIO, K. A.; OLIVEIRA, R. R.; COELHO KAPLAN, M. A.; GATTASS, C. R. Natural triterpenoids from *Cecropia lyratiloba* are cytotoxic to both sensitive and multidrug resistant leukemia cell lines. **Bioorganic & Medicinal Chemistry**, v. 15, n. 23, p. 7355–7360, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bmc.2007.07.020>. Acesso em: 23 set. 2024

RODRIGUES, V. E. G.; CARVALHO, D. A. D. LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO DE PLANTAS MEDICINAIS NO DOMÍNIO CERRADO NA REGIÃO DO ALTO RIO GRANDE –MINAS GERAIS. **Ciênc. agrotec.**, 2001. Acesso em: 23 set. 2024

ROSA, H. H.; CARVALHO, P.; ORTMANN, C. F.; SCHNEIDER, N. F. Z.; REGINATTO, F. H.; SIMÕES, C. M. O.; SILVA, I. T. Cytotoxic effects of a triterpene-enriched fraction of *Cecropia pachystachya* on the human hormone-refractory prostate cancer PC3 cell line. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 130, p. 110551, 2020. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110551>. Acesso em: 23 set. 2024

- SADEGHI EKBATAN, S.; LI, X.-Q.; GHORBANI, M.; AZADI, B.; KUBOW, S. Chlorogenic Acid and Its Microbial Metabolites Exert Anti-Proliferative Effects, S-Phase Cell-Cycle Arrest and Apoptosis in Human Colon Cancer Caco-2 Cells. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 19, n. 3, p. 723, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms19030723>. Acesso em: 23 set. 2024
- SCHINELLA, G.; AQUILA, S.; DADE, M.; GINER, R.; RECIO, M. del C.; SPEGAZZINI, E.; BUSCHIAZZO, P. de; TOURNIER, H.; RÍOS, J. L. Anti-Inflammatory and Apoptotic Activities of Pomolic Acid Isolated from *Cecropia pachystachya*. **Planta Medica**, v. 74, p. 215–220, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1055/s-2008-1034301>. Acesso em: 23 set. 2024
- SELIM, M. A. F. Systematic study on some Urticaceae Juss. species from Egypt. **Taekholmia**, v. 40, n. 1, p. 112–129, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21608/taec.2020.38666.1023>. Acesso em: 23 set. 2024
- SEZIK, E.; ASLAN, M.; YESILADA, E.; ITO, S. Hypoglycaemic activity of *Gentiana olivieri* and isolation of the active constituent through bioassay- directed fractionation techniques. **Life Sciences**, v. 76, n. 11, p. 1223–1238, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2004.07.024>. Acesso em: 23 set. 2024
- SILVA, M. A. B. da; MELO, L. V. L.; RIBEIRO, R. V.; SOUZA, J. P. M. de; LIMA, J. C. S.; MARTINS, D. T. de O.; SILVA, R. M. da. Levantamento etnobotânico de plantas utilizadas como anti-hiperlipidêmicas e anorexígenas pela população de Nova Xavantina-MT, Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, p. 549–562, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2010000400014>. Acesso em: 23 set. 2024
- SOFIULLAH, S. S. M.; MURUGAN, D. D.; MUID, S. A.; SENG, W. Y.; KADIR, S. Z. S. A.; ABAS, R.; RIDZUAN, N. R. A.; ZAMAKSHSHARI, N. H.; WOON, C. K. Natural Bioactive Compounds Targeting NADPH Oxidase Pathway in Cardiovascular Diseases. **Molecules**, v. 28, n. 3, p. 1047, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules28031047>. Acesso em: 23 set. 2024
- SOROKINA, M.; STEINBECK, C. Review on natural products databases: where to find data in 2020. **Journal of Cheminformatics**, v. 12, n. 1, p. 20, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13321-020-00424-9>. Acesso em: 23 set. 2024
- SOUZA, S.; ALVES, M.; SILVA, S.; JOSÉ; NOGUEIRA, R.; MARTINS, D.; FONSECA, Y.; GALDOS, A. PHYTOCHEMICAL SCREENING ASSESSMENT, ANTIOXIDANT CAPACITY AND ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY OF EXTRACTS FROM *CECROPIA PACHYSTACHYA* TRÉCUL. *CECROPIACEAE* (URTICACEAE) AS SOURCE FOR HERBAL MEDICINES DEVELOPMENT. **International Journal of Pharmacognosy**, v. 2, p. 100–07, 2015. Disponível em: [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.IJP.2\(12\).100-107](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.IJP.2(12).100-107). Acesso em: 23 set. 2024
- SOUZA, C. D. de; FELFILI, J. M. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, p. 135–142, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062006000100013>. Acesso em: 23 set. 2024
- SOUZA, I. T.; PEREIRA, C. K. B.; SANT'ANA, A. E. G.; OLIVEIRA, B. H. Ultrasound extraction and quantification of tormentic acid by HPLC in *Cecropia pachystachya* Trec. **Acta Horticulturae**, n. 1198, p. 111–114, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.17660/actahortic.2018.1198.20>. Acesso em: 17 de set. de 2024.

- SÜNTAR, I. Importance of ethnopharmacological studies in drug discovery: role of medicinal plants. **Phytochemistry Reviews**, v. 19, n. 5, p. 1199–1209, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11101-019-09629-9>. Acesso em: 23 set. 2024
- THE BRAZIL FLORA GROUP et al. Brazilian Flora 2020: Leveraging the power of a collaborative scientific network. **TAXON**, v. 71, n. 1, p. 178–198, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/tax.12640>. Acesso em: 23 set. 2024
- TREIBER, E. L.; GAGLIOTI, A. L.; ROMANIUC-NETO, S.; MADRIÑÁN, S.; WEIBLEN, G. D. Phylogeny of the Cecropieae (Urticaceae) and the Evolution of an Ant-Plant Mutualism. **Systematic Botany**, v. 41, n. 1, p. 56–66, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1600/036364416X690633>. Acesso em: 23 set. 2024
- UCHOA, V. T. Avaliação das atividades biológicas dos extratos e frações das espécies *Cecropia pachystachya* Trécul.(Cecropiaceae) e *Ximenia americana* L.(Olacaceae) e o estudo fitoquímico das *C. pachystachya* guiado pelo bioensaio antimalárico in vivo. 2004. Tese de Doutorado. MSc Thesis, Federal University of Alagoas, Recife, Brazil.2004.
- UCHÔA, V. T.; DE PAULA, R. C.; KRETTLI, L. G.; SANTANA, A. E. G.; KRETTLI, A. U. Antimalarial activity of compounds and mixed fractions of *Cecropia pachystachya*. **Drug Development Research**, v. 71, n. 1, p. 82–91, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ddr.20351>. Acesso em: 23 set. 2024
- XIAO, F.; XU, T.; LU, B.; LIU, R. Guidelines for antioxidant assays for food components. **Food Frontiers**, v. 1, n. 1, p. 60–69, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/fft2.10>. Acesso em: 23 set. 2024
- YAN, Y.; ZHOU, X.; GUO, K.; ZHOU, F.; YANG, H. Use of Chlorogenic Acid against Diabetes Mellitus and Its Complications. **Journal of Immunology Research**, v. 2020, n. 1, p. 9680508, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2020/9680508>. Acesso em: 23 set. 2024