



Explorando a anatomia e histoquímica de *Chresta pacourinoides* (Mart. ex DC.) Siniscalchi & Loeuille, *Lepidaploa chalybaea* (Mart. ex DC.) H. Rob. e *Melanthera latifolia* (Gardner) Cabrera: compostos secundários e uso popular

Exploring the anatomy and histochemistry of *Chresta pacourinoides* (Mart. ex DC.) Siniscalchi & Loeuille, *Lepidaploa chalybaea* (Mart. ex DC.) H. Rob., and *Melanthera latifolia* (Gardner) Cabrera: secondary compounds and popular use

B. R. Saraiva¹; G. A. Reis-Silva²; J. S. Araújo^{1*}

¹Laboratório de Botânica, Universidade Estadual do Piauí, 64280-000, Campo Maior-PI, Brasil

²Laboratório de Biologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, campus Valença, 643000-000, Valença do Piauí-PI, Brasil

*josianesilva@cpm.uespi.br

(Recebido em 10 de fevereiro de 2025; aceito em 07 de março de 2026)

As plantas constituem um recurso terapêutico tradicional pela população na medicina popular, pois muitas espécies possuem compostos ativos distribuídos em seus órgãos reprodutivos e vegetativos. Dentre essas, ressaltam-se as espécies da família Asteraceae que contêm compostos secundários com reconhecida atividade biológica, destacando-se *Chresta pacourinoides* (Mart. ex DC.) Siniscalchi & Loeuille, *Lepidaploa chalybaea* (Mart. ex DC.) H. Rob., e *Melanthera latifolia* (Gardner) Cabrera, que possuem ocorrência no Piauí. Com este estudo, o objetivo foi caracterizar anatomicamente *C. pacourinoides*, *L. chalybaea* e *M. latifolia* e identificar, por meio de testes histoquímicos, a presença de compostos secundários com o intuito de associar a existência desses compostos a possíveis propriedades medicinais indicadas pelo uso popular na literatura. Para isso, o material vegetal foi coletado em campo e fixado em FNT. Foram realizados cortes a mão livre e, posteriormente, aplicados os testes histoquímicos nas regiões definidas. A partir dos testes histoquímicos foi identificada a presença de proteínas totais, grãos de amido e lipídeos em *C. pacourinoides*, *L. chalybaea* e *M. latifolia*, além de compostos fenólicos não estruturais, fenóis e polissacarídeos ácidos em *C. pacourinoides* e *M. latifolia*. Esses compostos apresentam ação medicinal contra algumas doenças, auxiliando em pesquisas de bioprospecção das espécies estudadas. As análises anatômicas evidenciaram a presença de estruturas secretoras como laticíferos e idioblastos, responsáveis pela secreção de substâncias químicas. Com isso, foi possível identificar a região onde se encontram os compostos, auxiliando em futuros estudos relacionados ao grupo.

Palavras chaves: plantas medicinais, fitoterápicas, Asteraceae.

Plants constitute a traditional therapeutic resource for the population in folk medicine, as many species possess active compounds distributed in their reproductive and vegetative organs. Among these, the species of the Asteraceae family stand out, containing secondary compounds with recognized biological activity. Notable examples include: *Chresta pacourinoides* (Mart. ex DC.) Siniscalchi & Loeuille, *Lepidaploa chalybaea* (Mart. ex DC.) H. Rob., and *Melanthera latifolia* (Gardner) Cabrera, which occur in Piauí. This study aimed to anatomically characterize *C. pacourinoides*, *L. chalybaea*, and *M. latifolia*, and to identify, through histochemical tests, the presence of secondary compounds, with the intention of associating the existence of these compounds with possible medicinal properties indicated by popular use in the literature. For this purpose, plant material was collected in the field and fixed in FNT. Freehand cuts were made, and subsequently, histochemical tests were applied to the defined regions. Based on histochemical tests, the presence of total proteins, starch grains, and lipids was identified in *C. pacourinoides*, *L. chalybaea*, and *M. latifolia*, as well as non-structural phenolic compounds, phenols, and acidic polysaccharides in *C. pacourinoides* and *M. latifolia*. These compounds have medicinal properties against some diseases, aiding in bioprospecting research on the studied species. Anatomical analyses revealed the presence of secretory structures such as laticifers and idioblasts, responsible for the secretion of chemical substances. This allowed for the identification of the region where the compounds are found, assisting in future studies related to this group.

Keywords: medicinal plants, phytotherapeutics, Asteraceae.

1. INTRODUÇÃO

As plantas têm sido amplamente utilizadas como recurso terapêutico desde os primórdios da humanidade, constituindo uma das principais alternativas para o tratamento de enfermidades na medicina tradicional [1]. Embora os avanços médicos e farmacológicos tenham expandido as possibilidades de tratamento, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que uma parcela significativa da população, especialmente em regiões com acesso limitado a serviços de saúde pública e assistência médica, ainda depende do uso de plantas medicinais e fitoterápicos para suprir suas necessidades básicas de saúde [2, 3]. Esses recursos vegetais representam, portanto, uma alternativa fundamental para grupos sociais aos quais o acesso ao sistema de saúde formal é restrito [4].

Diversas espécies vegetais possuem compostos ativos em seus órgãos, como proteínas, polissacarídeos ácidos e compostos fenólicos, que proporcionam propriedades antifúngicas, anti-inflamatórias e antioxidantes [5]. Dentre esses, os compostos fenólicos não estruturais destacam-se pela capacidade de proteger as células e regular enzimas, além de serem eficazes no combate a diabetes, arteriosclerose e doenças neurodegenerativas, apresentando ainda atividades anticancerígenas, anti-inflamatórias, analgésicas, gastroprotetoras e antimicrobianas, sendo, portanto, essenciais para a saúde humana [6, 7].

Considerando a rica biodiversidade brasileira, muitas plantas com potencial medicinal têm sido tradicionalmente utilizadas como recursos fitoterápicos e, recentemente, vêm ganhando visibilidade nas políticas públicas de saúde [3, 8]. Estudos morfoanatômicos e histoquímicos que comprovam a presença de compostos medicinais têm impulsionado a indústria farmacêutica a explorar esses vegetais na produção de medicamentos, evidenciando a importância do uso sustentável desse recurso natural [9, 10]. Asteraceae corresponde a uma família botânica que apresenta ampla distribuição em todo o Brasil e está representada por 43 tribos, 347 gêneros com 72 endêmicos e 2335 espécies, sendo 1420 endêmicas [11]. Análises anatômicas e histoquímicas comprovam a presença de compostos secundários nos órgãos vegetativos das espécies desse grupo e sua importância para fins terapêuticos [6, 12].

No estado do Piauí, especificamente, diversas comunidades tradicionais recorrem ao uso de plantas para o tratamento de doenças, especialmente pela facilidade de acesso a essas espécies, seja por meio da coleta na vegetação local ou do cultivo em quintais e hortas caseiras [13]. Nesses contextos, todas as partes das plantas são aproveitadas - das folhas aos frutos - e consumidas principalmente na forma de chás, sucos e garrafadas [14]. Dentre as espécies de Asteraceae comumente utilizadas nessas comunidades, destacam-se *Artemisia alba* Turra (vique), *Bidens pilosa* L. (picão), *Helianthus annuus* L. (girassol), *Lactuca sativa* L. (alface), *Vernonia condensata* Baker (boldo-do-chile) e *Zinnia elegans* Jacq. (cravo), exemplificando a ampla utilização desses recursos vegetais pela população local [14, 15].

Entre os gêneros de Asteraceae ocorrentes no Norte do estado do Piauí, destacam-se *Lepidaploa*, *Chresta* e *Melanthera*, utilizados pela população no tratamento de doenças gástricas e hepáticas, além de serem reconhecidas por possuírem atividade antimicrobiana, anti-inflamatória, antidiabético, antitumoral, antioxidante e analgésica [6, 16]. *Chresta pacourinoides* (Mart. ex DC.) Siniscalchi & Loeuille, *Lepidaploa chalybaea* (Mart. ex DC.) H. Rob., e *Melanthera latifolia* (Gardner) Cabrera, possuem ampla distribuição geográfica, de Norte a Sul do país, encontradas no estado do Piauí, sendo espécies acessíveis para estudos [11, 17, 18].

Chresta, *Melanthera* e *Lepidaploa* apresentam, respectivamente, 15, 20 e 150 espécies no mundo [19-22]. Destacam-se pelo uso na medicina popular como: antiplasmodial, analgésico, anti-inflamatório, antimicrobiano, antidiabetes, antitumoral, antioxidante e como antídoto contra picadas de cobras em algumas regiões da África [19, 22]. As espécies dos referidos gêneros são reconhecidas na literatura como plantas com potencial medicinal para tratamento de algumas doenças, e ocorrem no Norte do Piauí, com isso os dados relacionados a descrição dos tecidos e detecção de compostos secundários podem ser úteis para indicar as potencialidades medicinais das espécies [6, 19, 21].

Considerando a importância das plantas na fitoterapia e produção de fármacos, especialmente as de Asteraceae, reconhecidas por sua riqueza em compostos secundários com atividade

biológica comprovada, destaca-se a necessidade de estudos anatômicos detalhados sobre as espécies *Lepidaploa chalybaea*, *Chresta pacourinoides* e *Melanthera latifolia*. Embora essas espécies já sejam utilizadas na medicina popular e apresentem ocorrência no Piauí, o conhecimento científico sobre suas características anatômicas e a localização de seus compostos bioativos permanece limitado. Nesse sentido, com este estudo visa-se caracterizar anatomicamente *C. pacourinoides*, *L. chalybaea* e *M. latifolia*, além de identificar, por meio de testes histoquímicos, a presença de compostos secundários. A associação da presença desses compostos com possíveis propriedades medicinais, sugeridas pelo uso popular, pode fornecer subsídios essenciais para o desenvolvimento de novos estudos farmacológicos e aplicações terapêuticas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coleta do material botânico

A coleta do material foi realizada nos municípios de Campo Maior e Valença do Piauí, no estado do Piauí, nordeste do Brasil. Foram realizadas coletas em áreas do estado cuja composição florística apresentavam semelhanças com as regiões citadas em levantamento etnobotânico de Barros et al. (2020) [16], com o objetivo de coletar as espécies alvos deste estudo: *Lepidaploa chalybaea*, *Chresta pacourinoides* e *Melanthera latifolia*. As plantas inteiras foram coletadas e amostras foram utilizadas para a realização dos testes histoquímicos, sendo fixadas em FNT (formalina neutra tamponada) conforme preconizado por Clark (1973) [23]. Para as análises anatômicas, secções dos órgãos vegetativos foram fixados em FAA 70%, seguindo protocolo clássico de fixação vegetal amplamente empregado em estudos anatômicos [24].

2.2 Análise anatômica e histoquímica

Foram realizadas secções transversais e longitudinais da raiz, caule e lâmina foliar (pecíolo e meio), obtidas à mão livre, com auxílio de lâmina de barbear e isopor. As secções foram clarificadas em hipoclorito de sódio a 50%, coradas com fucsina básica e azul de astra. As lâminas foram montadas em gelatina glicerínada e lutadas com esmalte incolor [25]. Após a montagem das lâminas, o material foi analisado e fotografado em fotomicroscópio Coleman com sistema U-Photo. As imagens foram tratadas no programa Adobe Photoshop 2022 e as pranchas foram montadas usando o Corel Draw 2022.

Após a análise para descrição anatômica, seguido da identificação de estruturas secretoras, foram definidas as regiões da raiz, caule, pecíolo e lâmina foliar para aplicação dos testes histoquímicos (Tabela 1), de modo a identificar as classes de metabólitos secundários presentes. As amostras foram analisadas e fotografadas no momento da aplicação dos testes através de fotomicroscópio Coleman com sistema U-Photo.

Tabela 1: Reagentes para a realização dos testes histoquímicos.

Tabela de reagentes			
Metodologia	Reagente	Compostos	Coloração estimada
Fisher (1968)	Azul de coomassie	Proteínas totais	Azul claro
O'Brien, Feder & McCully (1964)	Azul de toluidina	Mucilagens e pectinas	Roxo e rosa
Pizzolato & Lillie (1973)	Ácido tânico	Mucilagens	Negro
Johansen (1940)	Cloreto férrico	Compostos fenólicos não estruturais	Marrom a negro
Gabe (1968)	Dicromato de potássio	Fenóis	Castanho-avermelhado
Furr & Mahlberg (1981)	Reagente de wagner	Alcaloides	Castanho-avermelhado
Mace & Howell (1974)	Vanilina clorídrica	Taninos condensados	Vermelho
Johansen (1940)	Lugol	Grãos de amido	Marrom, roxo ou negro
Pearse (1980)	Azul de alciano	Polissacarídeos ácidos	Azul-turquesa
McManus (1948)	Reagente de shiff (PAS)	Carboidratos (fenóis e amido)	Rosa
Pearse (1972)	Sudan black	Lipídeos	Azul a negro
Cain (1947)	Azul do nilo	Lipídeos neutros e lipídeos ácidos	Lipídeos neutros (rosa) e lipídeos ácidos (azul)
Ganter e Jollés (1969, 1970)	Acetato de cobre/ ácido rubeânico	Ácidos graxos	Verde-escuro

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análises histoquímicas

As proteínas totais são utilizadas há bastante tempo por diversas civilizações como fonte de alimento e uso medicinal, apresentam propriedades antifúngica, anti-inflamatória e antioxidante [26]. As proteínas vegetais, além de representarem uma defesa da planta, possuem atividade biológica na saúde, auxiliando no tratamento de doenças causadas por fungos e bactérias, além de atuar na defesa vegetal [27]. A realização de testes histoquímicos para detecção de proteínas totais revelou a presença desse composto em *M. latifolia* tanto na raiz (parede celular), quanto no pecíolo (idioblastos) (Tabela 2, Figura 1A). Em *C. pacourinoides* foram identificadas no caule (parede celular e idioblastos), pecíolo (parede celular, idioblastos, tricomas e laticíferos) e lâmina foliar (tricomas e laticífero). Na espécie *L. chalybaea*, observou-se a presença de proteínas totais no caule e pecíolo (parede celular e idioblastos) (Tabela 2).

C. pacourinoides, *M. latifolia* e *L. chalybaea* são utilizadas por populações tradicionais para tratar algumas enfermidades (Tabela 3), dentre elas destacam-se doenças causadas por fungos e bactérias [6, 16, 17, 19, 20]. Os achados reforçam a necessidade de estudos mais específicos para que se possa comprovar a eficácia das espécies para o tratamento das doenças as quais o uso popular realiza indicações.

Tabela 2: Testes histoquímicos realizados na raiz, caule, pecíolo e lâmina foliar de *Chresta pacourinoides*, *Lepidaploa chalybaea* e *Melanthera latifolia*.

Tabela de testes histoquímicos									
Compostos	C.P C	C.P P	C.P LF	L.C C	L.C P	L.C LF	M.L R	M.L P	M.L LF
Proteínas totais	+	+	+	+	+	-	+	+	-
Mucilagens e pectinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compostos fenólicos não estruturais	+	+	+	-	-	-	+	+	-
Fenóis	-	+	+	-	-	-	+	+	-
Alcaloides	-	-	-	-	-	-	-	-	-
taninos condensados	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grãos de amido	+	+	+	-	+	-	+	-	+
Polissacarídeos ácidos	+	-	+	-	-	-	-	+	+
Hidrato de carbono (fenóis e amido)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lípideos	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Lípideos neutros	-	+	+	+	+	+	-	+	+
Ácidos graxos	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Reação negativa (-), reação positiva (+). C.P.C: *Chresta pacourinoides* caule; C.P.P: *Chresta pacourinoides* pecíolo; C.P.LF: *Chresta pacourinoides* lâmina foliar. L.C.C: *Lepidaploa chalybaea* caule; L.C.P: *Lepidaploa chalybaea* pecíolo; L.C.LF: *Lepidaploa chalybaea* lâmina foliar. M.L.R: *Melanthera latifolia* raiz; M.L.P: *Melanthera latifolia* pecíolo; M.L.LF: *Melanthera latifolia* lâmina foliar.

Tabela 3: Atividade terapêutica de acordo com a medicina popular de *Chresta pacourinoides*, *Lepidaploa chalybaea* e *Melanthera latifolia*. Fonte: [3, 11, 12, 14, 15].

Tabela de atividade terapêutica			
Propriedades medicinais	<i>Chresta pacourinoides</i>	<i>Lepidaploa chalybaea</i>	<i>Melanthera latifolia</i>
Doenças gastrointestinais	X		
Doenças hepáticas		X	
Atividade antibacteriana	X	X	X
Atividade antifúngica	X	X	X
Atividade antiplasmodial		X	
Atividade analgésica		X	
Atividade anti-inflamatória	X	X	X
Atividade antimicrobiana	X	X	X
Atividade antidiabética		X	
Atividade antitumoral	X	X	X
Atividade antioxidante	X	X	X
Antídoto contra picadas de cobra		X	

Entre os polissacarídeos ácidos, existem compostos que apresentam atividade antioxidante e antibacteriana, auxiliando no combate a agentes infecciosos [28]. Na medicina popular, *C. pacourinoides* e *M. latifolia* são utilizadas nos tratamentos de doenças causadas por fungos e bactérias [16, 19]. A partir de testes histoquímicos, os polissacarídeos ácidos foram evidenciados na lâmina foliar (tricomas), e caule (idioblastos) de *C. pacourinoides*, na lâmina foliar (Figura 1B) e pecíolo (idioblastos) de *M. latifolia*. A detecção de polissacarídeos ácidos em *C. pacourinoides* e *M. latifolia*, pode indicar que as referidas espécies apresentam potencial medicinal [29].

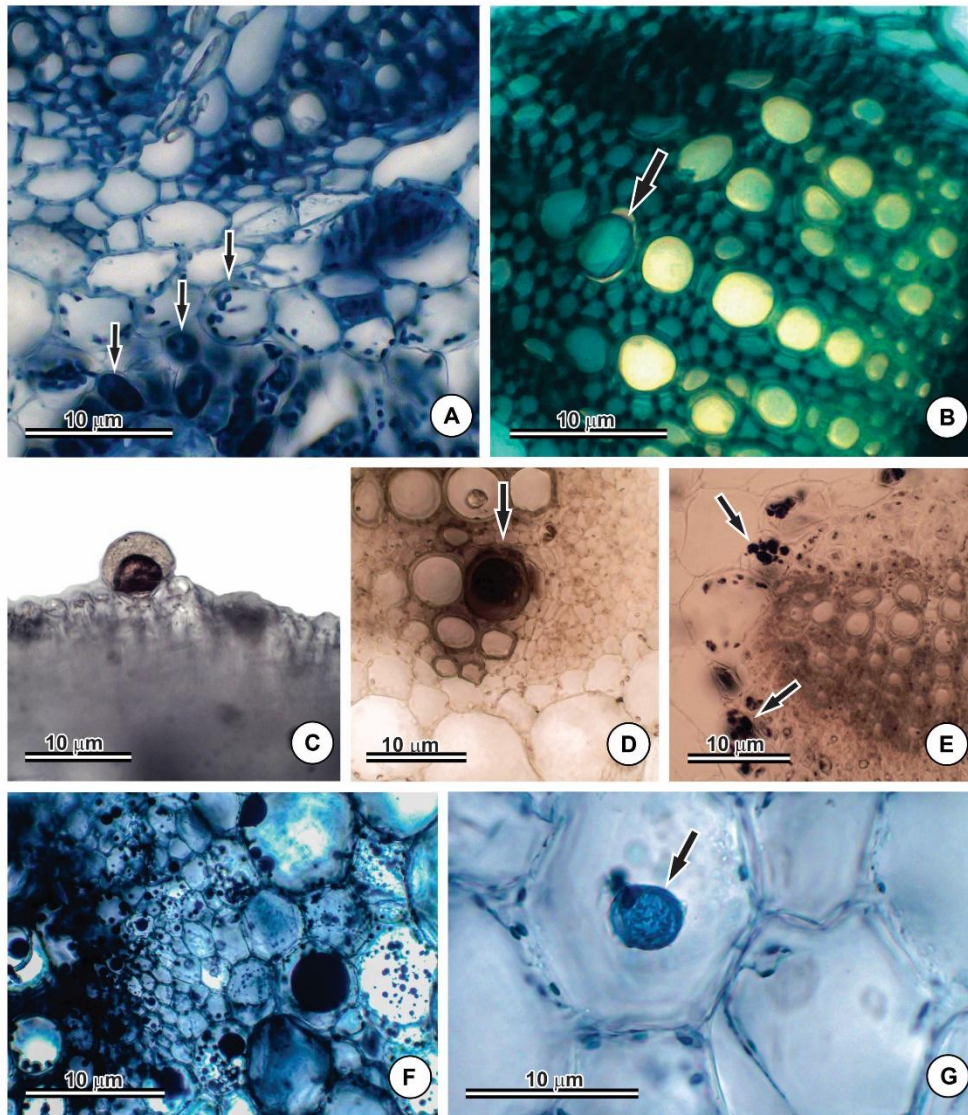


Figura 1: Secções transversais no pecíolo e lâmina foliar submetidos a testes histoquímicos. A) Lâmina foliar de *Melanthera latifolia* corada com azul de coomassie (seta: presença de proteínas totais). B) Lâmina foliar de *Chresta pacourinoides* corada com azul de alciano (seta: presença de polissacarídeos ácidos). C) Pecíolo de *Chresta pacourinoides* corado com dicromato de potássio (seta: presença de fenóis). D) Pecíolo de *Chresta pacourinoides* corado com cloreto férrico (seta: presença de compostos fenólicos não estruturais). E) Pecíolo de *Lepidaploa chalybaea* corado com lugol (seta: presença de amido). F) Pecíolo de *Chresta pacourinoides* corado com sudan black (seta: presença de lipídeos). G) Pecíolo de *Chresta pacourinoides* corado com azul do Nilo (seta: presença de lipídeos ácidos).

Os compostos fenólicos estruturais e não estruturais, são considerados antioxidantes naturais, têm ação anti-inflamatória, atuam no combate às células cancerígenas, no tratamento de colesterol, inibem a danificação do colágeno, além de melhorar o sistema imunológico [29]. Os compostos fenólicos estruturais foram detectados na raiz (idioblastos) e pecíolo (epiderme) de *M. latifolia*. Em *C. pacourinoides*, foram verificados no caule (idioblastos), pecíolo (tricomas e laticíferos) (Figura 1C) e lâmina foliar (tricomas e parede celular). Os compostos fenólicos não estruturais foram identificados em *C. pacourinoides*, na região do pecíolo (idioblastos e tricomas; Figura 1D), já em *M. latifolia*, estão presentes na raiz e pecíolo (epiderme e idioblastos). Os compostos fenólicos estruturais e não estruturais encontrados em *C. pacourinoides* e *M. latifolia*, indicam o potencial medicinal dessa espécie, visto que, de acordo com a literatura, são utilizadas na medicina tradicional como agente antioxidante [6].

O amido é um carboidrato vegetal de reserva de energia das plantas, produto da fotossíntese [30]. Pode ser um importante agente no tratamento de diabetes, visto que alimentos ricos em amido realizam o controle glicêmico em pessoas normoglicêmicas e diabéticos [31]. Os grãos de amido foram observados em *M. latifolia*, na raiz e lâmina foliar (células parenquimáticas do córtex). Em *C. pacourinoides*, foram detectados no caule (parede celular e idioblastos), pecíolo (células parenquimáticas do córtex) e lâmina foliar (tricoma). Em *L. chalybaea*, estão presentes no pecíolo (células parenquimáticas do córtex; Figura 1E). Dentro dessa perspectiva, acredita-se que estudos mais detalhados relacionando o tipo de amido e viabilidade de utilização desse composto com finalidade terapêutica são necessários para comprovação da eficácia dessas espécies no tratamento das enfermidades citadas anteriormente.

Os lipídeos são divididos em diversas classes, dentre elas, destacam-se os esteroides, que foram detectados em outras espécies de Asteraceae como *Eupatorium serrulatum* DC (*Neocabreria serrulata* (DC.) R.M.King & H.Rob) *Eupatorium odoratum* L [31]. Os esteróis apresentam atividades antimicrobiana e antifúngica [31]. A aplicação de Sudan Black para detecção de lipídios teve resultados positivos para o caule (idioblastos), pecíolo (idioblastos, laticíferos e tricomas) e lâmina foliar (idioblastos e laticíferos) de *C. pacourinoides*; raiz, pecíolo (Figura 1F) e lâmina foliar (idioblastos) de *M. latifolia*; caule e pecíolo (idioblastos) de *L. chalybaea*. Além disso, a presença de lipídios ácidos foi comprovada em *L. chalybaea*, no caule, pecíolo e lâmina foliar (idioblastos), em *M. latifolia* foram detectados no pecíolo e lâmina foliar (idioblastos). Em *C. pacourinoides*, foram observados no pecíolo (tricomas) (Figura 1G), e lâmina foliar (idioblastos e laticíferos). De acordo com os achados, são necessários mais estudos para observar a classe de lipídios existentes, para uma possível indicação do uso de *L. chalybaea*, *C. pacourinoides* e *M. latifolia* na medicina tradicional.

Os taninos condensados, alcaloides, mucilagens, pectinas, carboidratos e ácidos graxos estão ausentes em *C. pacourinoides*, *M. latifolia* e *L. chalybaea*. Esses compostos foram detectados em outros estudos em *Helianthus annuus* e *Achillea millefolium*, espécies pertencentes a Asteraceae [32-34].

3.2 Análises anatômicas

A análise anatômica da raiz mostra um contorno circular (Figura 2A) nas duas espécies, epiderme uniestratificada (Figura 2B), seguida por parênquima de preenchimento (Figura 2B), cilindro vascular do tipo tetraarco (Figura 2A) em *C. pacourinoides*. Em *M. latifolia*, observa-se um desenvolvimento secundário (Figura 2C), visto que as espécies foram coletadas em fases diferentes de desenvolvimento. Padrão semelhante foi descrito para *Porophyllum ruderale*, também pertencente a Asteraceae, no qual observou raiz tetraarca com um precoce desenvolvimento secundário [35].

Os tricomas tectores unisseriados multicelulares filiformes (Figura 2D) estão presentes no caule, pecíolo e lâmina foliar de *C. pacourinoides*, *L. chalybaea* e *M. latifolia*. Os tricomas tectores ramificados em forma de T (Figura 2E), e os tricomas glandulares capitados (Figura 2F) foram identificados somente na face abaxial do pecíolo, nervura e mesófilo de *C. pacourinoides*. Os tricomas tectores ramificados em forma de T são comuns nas espécies da tribo Vernonieae, podendo ser úteis na identificação de espécies [6, 36]. Os tricomas glandulares também são típicos de Asteraceae, e são responsáveis pela secreção de substâncias químicas [37, 38].

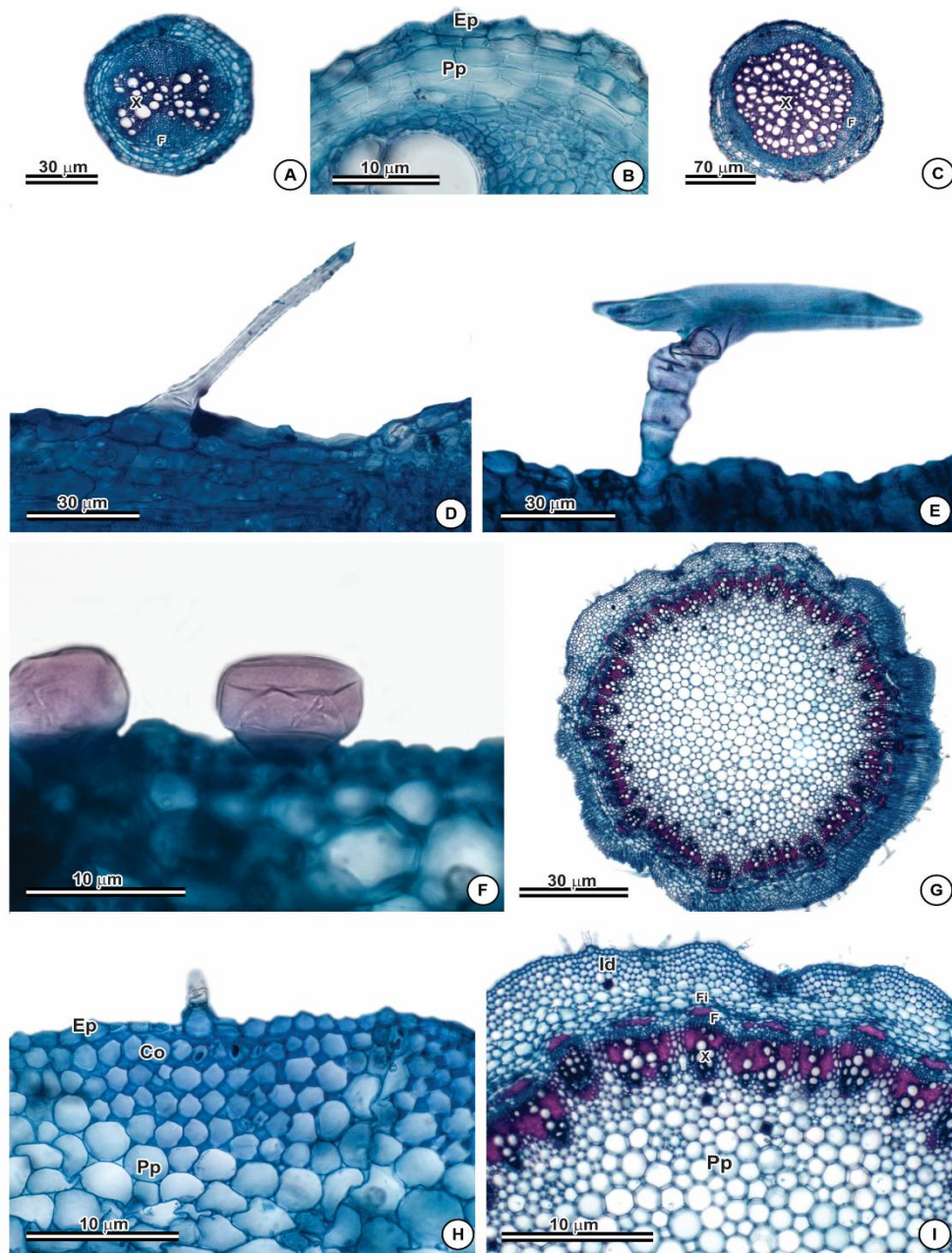


Figura 2: Secções da lâmina foliar e pecíolo de *Chresta pacourinoides*, raiz de *Chresta pacourinoides* e *Melanthera latifolia*, e caule de *Chresta pacourinoides* e *Lepidaploa chalybaea*. A) Raiz circular em *Chresta pacourinoides*. B) Epiderme uniestratificada e parênquima de preenchimento em *Chresta pacourinoides*. C) Raiz em desenvolvimento secundário em *Melanthera latifolia*. D) Tricoma tector multicelular e unicelular em *Chresta pacourinoides*. E) Tricoma tector ramificado em *T* em *Chresta pacourinoides*. F) Tricoma glandular em *Chresta pacourinoides*. G) Contorno circular em *Chresta pacourinoides*. H) Epiderme, colênquima angular e parênquima de preenchimento em *Chresta pacourinoides*. I) Sistema vascular, idioblastos e câmbio interfascicular em *Chresta pacourinoides*. Ep - epiderme; Pp - parênquima de preenchimento; X - xilema; F - floema; Id - idioblasto; Fi - fibra.

A análise anatômica do caule também revela características similares, como: contorno circular (Figura 2G), epiderme uniestratificada (Figura 2H), seguido de colênquima angular, parênquima de preenchimento (Figura 2H), sistema vascular do tipo colateral, circundado por fibras, presença de idioblastos (Figura 2I), e medula formada por parênquima de preenchimento (Figuras 2G e 2I). As espécies apresentam estrutura anatômica típica dos caules herbáceos de Asteraceae [35]. A ocorrência de colênquima angular nos caules observados neste estudo está de acordo com descrições anatômicas previamente registradas para espécies da família [39].

As análises do pecíolo mostram contorno côncavo convexo com duas protuberâncias (Figura 3A) em *M. latifolia*, e plano convexo com duas protuberâncias (Figura 3B) em *L. chalybaea* e *C. pacourinoides*. A epiderme é uniestratificada tanto na face adaxial quanto na abaxial (Figura 3C). Abaixo da epiderme, observa-se colênquima lacunar (Figuras 3D e 3E) em *L. chalybaea*, *M. latifolia* e *C. pacourinoides*, seguido de parênquima de preenchimento. O pecíolo das espécies analisadas apresentou diferenças em relação ao contorno, o que foi considerado uma característica que os diferenciam. Os estudos anatômicos do pecíolo são de grande importância para a taxonomia, sendo um caractere utilizado na distinção de espécies [40].

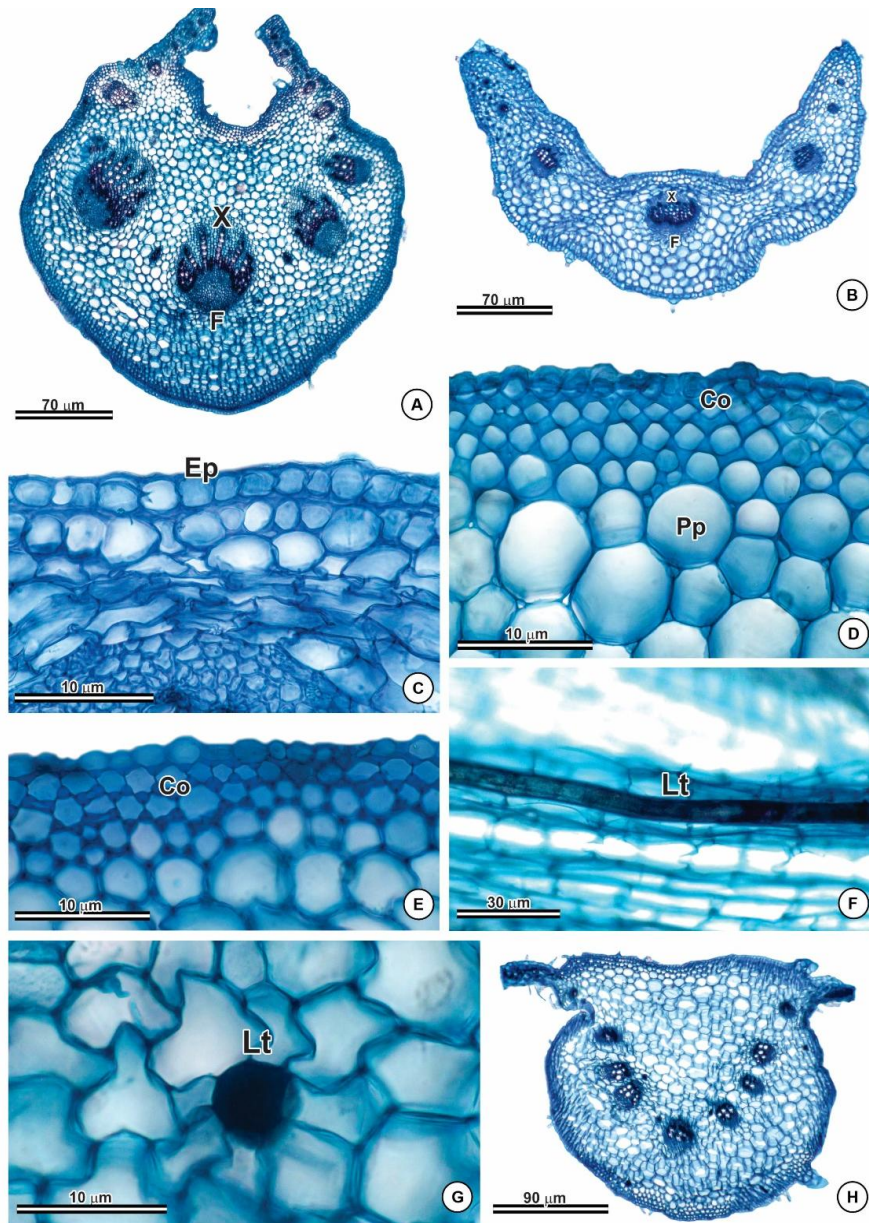


Figura 3: Secções do pecíolo de *Chresta pacourinoides*, *Lepidaploa chalybaea* e *Melanthera latifolia*. A) Pecíolo com contorno côncavo convexo com duas protuberâncias em *Melanthera latifolia*. B) Pecíolo com contorno plano convexo com duas protuberâncias em *Lepidaploa chalybaea*. C) Epiderme uniestratificada em *Lepidaploa chalybaea*. D) Colênquima angular e parênquima de preenchimento em *Melanthera latifolia*. E) Colênquima angular em *Chresta pacourinoides*. F) Laticífero em corte longitudinal em *Chresta pacourinoides*. G) Laticífero em corte transversal em *Chresta pacourinoides*. H) Sistema vascular em *Chresta pacourinoides*. Ep - epiderme; Co - colênquima; Pp - parênquima de preenchimento; Lt - laticífero; X - xilema; F - floema.

Idioblastos com conteúdo foram observados na região do córtex em *C. pacourinoides*, *L. chalybaea* e *M. latifolia*, já os laticíferos (Figuras 3F e 3G) estão presentes somente em *C. pacourinoides* (córtex do pecíolo e nervura da lâmina foliar). Idioblastos são considerados células maiores que as parenquimáticas e que possuem diversos conteúdos [35]. Laticíferos são estruturas secretoras comuns nas espécies de Asteraceae [37, 41, 42] sendo responsáveis por uma grande secreção de compostos químicos [35], que são utilizados na produção de produtos naturais, atuando na defesa da planta contra herbivoria, além de serem importantes caracteres na distinção de espécies [43].

O pecíolo das espécies analisadas apresenta feixes vasculares distribuídos em arco aberto, o que diferencia essas espécies são o número de feixes que compõe esse arco, sendo sete feixes (Figura 3H) ao longo do pecíolo de *C. pacourinoides*, três feixes (Figura 3B) em *L. chalybaea*, e oito feixes (Figura 3A) em *M. latifolia*. Dois pares de feixes acessórios (Figuras 3A e 3B) ocorrem em *M. latifolia* e *L. chalybaea* e um par (Figura 3H) em *C. pacourinoides*. O número de feixes vasculares do pecíolo é um caractere importante na distinção de táxons [44], sendo utilizada para solucionar problemas referentes a taxonomia de espécies de Asteraceae [45] e outros grupos como Malpighiaceae [46] e Sapotaceae [40].

A nervura principal das três espécies apresenta caracteres comuns, tais como: contorno biconvexo (Figura 4A), epiderme adaxial e abaxial uniestratificada (Figura 4B). Observa-se colênquima lacunar (Figura 4C) em *L. chalybaea* e *M. latifolia*, e colênquima angular (Figura 4B) em *C. pacourinoides*. Em *Chresta pacourinoides* observa-se a presença de laticíferos (Figura 4D, 4E), porém em *Melanthera latifolia* observa-se a presença de idioblastos com conteúdo entre as células parenquimáticas. O contorno da nervura principal das espécies estudadas não apresentou variações, observando-se apenas o tipo biconvexo, esse tipo de contorno é comum entre indivíduos de Asteraceae e de outras famílias, como *Calea uniflora* (Asteraceae) [47], *Aureliana fasciculata*, *Solanum variabile* (Solanaceae) [48], *Camarea hirsuta* (Malpighiaceae) [49].

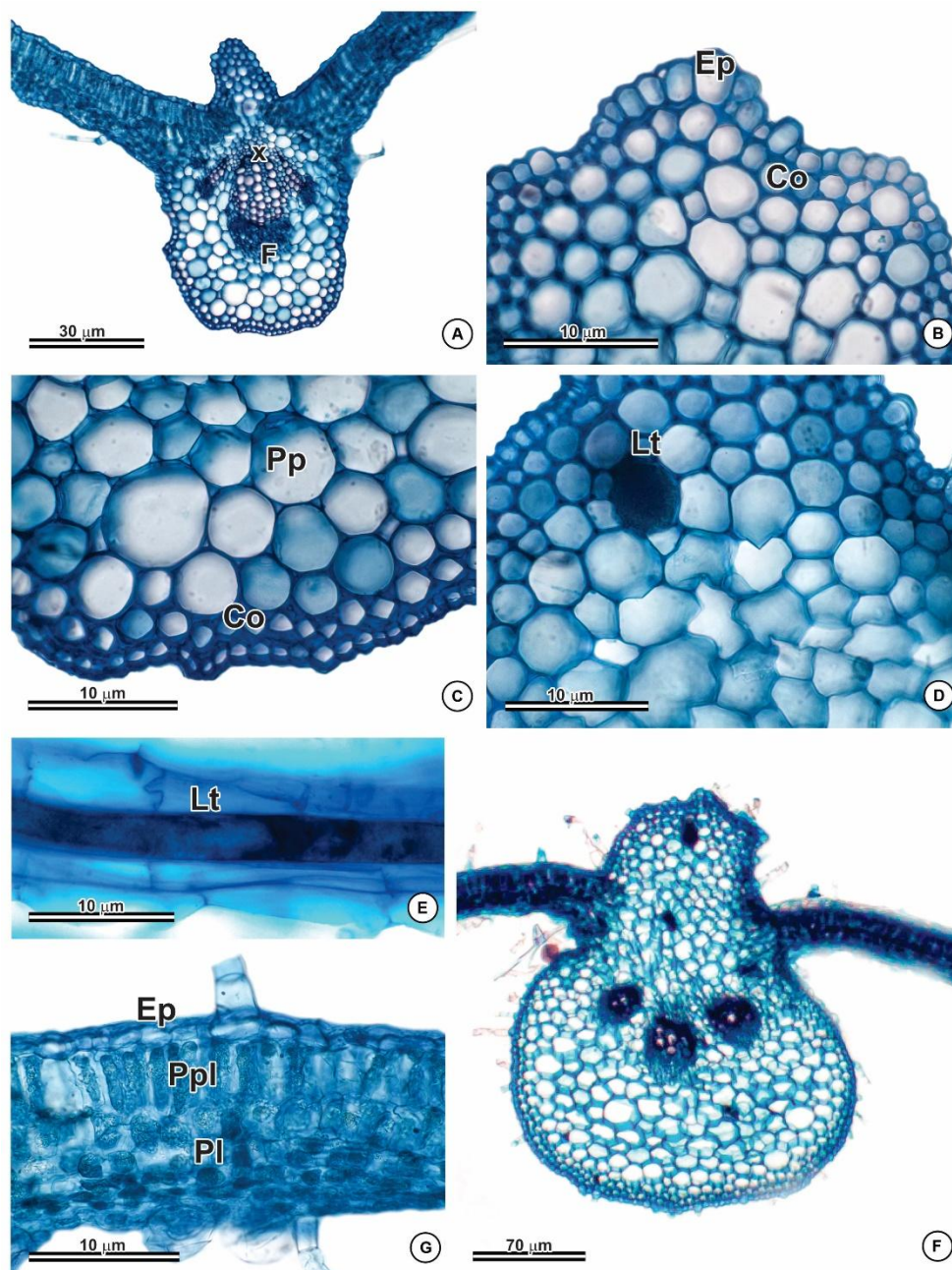


Figura 4: Secções na lâmina foliar de *Chresta pacourinoides*, *Melanthera latifolia* e *Lepidaploa chalybaea*. A) Contorno biconvexo em *Melanthera latifolia*. B) Epiderme e colênquima angular em *Chresta pacourinoides*. C) Epiderme, colênquima e parênquima de preenchimento em *Melanthera latifolia*. D) Laticífero com conteúdo em *Chresta pacourinoides*. E) Laticífero em plano longitudinal em *Chresta pacourinoides*; F) Sistema vascular em *Chresta pacourinoides*; G) Mesófilo dorsiventral em *Chresta pacourinoides*. X - xilema; F - floema; Ep - epiderme; Co - colênquima; Pp - parênquima de preenchimento; Lt - laticífero; Ppl - parênquima paliçádico; Pl - parênquima lacunoso.

A conformação do sistema vascular da nervura principal é em arco aberto, com feixes do tipo colateral nas três espécies, o que as diferencia é o número de feixes que compõem o arco, sendo um feixe (Figura 4A) em *M. latifolia* e *L. chalybaea*, e três feixes (Figura 4F) dispersos pela nervura em *C. pacourinoides*. A análise do mesófilo das três espécies mostra caracteres similares, como epiderme uniestratificada (Figura 4G) na face adaxial e abaxial, e mesófilo dorsiventral (Figura 4G). O tipo de conformação do feixe vascular mais comum entre as espécies de *Asteraceae* é em arco aberto, o que corrobora os resultados obtidos no presente [50]. No que se

refere ao mesófilo, todas as espécies apresentaram o tipo dorsiventral, considerado o mais frequente entre representantes da família, embora possa apresentar variações entre gêneros [37].

4. CONCLUSÃO

A partir dos testes histoquímicos, foi identificada a presença de proteínas totais, grãos de amido e lipídeos *C. pacourinoides*, *L. chalybaea* e *M. latifolia*. Além disso, compostos fenólicos estruturais e não estruturais, bem como polissacarídeos ácidos, foram detectados, especificamente em *C. pacourinoides* e *M. latifolia*. A ocorrência desses compostos sugere a necessidade de estudos mais aprofundados sobre a natureza destes, a fim de validar seu potencial uso no tratamento de doenças descritas pelas comunidades tradicionais.

As espécies *C. pacourinoides*, *L. chalybaea* e *M. latifolia* apresentam semelhanças, mas também possuem características distintas, como o contorno do pecíolo, o número de feixes do pecíolo e a nervura principal. Além disso, análises anatômicas revelaram a presença de estruturas secretoras responsáveis pela secreção de substâncias químicas. A identificação dessas estruturas permitiu localizar a região onde os compostos bioativos estão presentes, o que pode auxiliar em futuros estudos fitoquímicos sobre Asteraceae e contribuir para o avanço de pesquisas biotecnológicas relacionadas a essas espécies.

5. REFERÊNCIAS

1. Fabricant DS, Farnsworth NR. A importância das plantas utilizadas na medicina tradicional para a descoberta de novos medicamentos. *Environ Health Perspect.* 2001;109(1):69-75. doi: 10.1289/ehp.01109s169
2. Ferreira ET, dos Santos ES, Monteiro JS, Gomes MSM, Menezes RAO, de Souza MJC. A utilização de plantas medicinais e fitoterápicos: uma revisão integrativa sobre a atuação do enfermeiro. *Braz J Health Rev.* 2019;2(3):1511-23.
3. Brasil. Ministério da Saúde (MS). Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Brasília (DF): MS; 2006. (Série B. Textos Básicos de Saúde).
4. Barnes J, Anderson LA, Phillipson JD. Herbal medicines. 3rd ed. London (UK): Pharmaceutical Press; 2007. Chapter 1, Introduction; p. 1-15.
5. Cowan MM. Plant Products as Antimicrobial Agents. *Clin Microbiol Rev.* 1999;12(4):564-582. doi: 10.1128/cmr.12.4.564.
6. Sobrinho ACN, de Moraes SM, de Souza EB, Albuquerque MRJR, dos Santos HS, Cavalcante CSP, et al. Antifungal and Antioxidant Activities of *Vernonia chalybaea* Mart. ex DC. essential oil and their major constituent β -caryophyllene. *Braz Arch Biol Technol.* 2020;63:01-11. doi: 10.1590/1678-4324-2020190177
7. Sousa AV, Vieira MRS, Putti FF. Correlações entre compostos fenólicos e atividade antioxidante em casca e polpa de variedades de uva de mesa. *Braz J Food Technol.* 2018;21:02-6. doi: 10.1590/1981-6723.10317
8. Alves RRN, Rosa IML. Biodiversity, traditional medicine and public health: where do they meet? *J Ethnobiol Ethnomed.* 2007;3(14):1-9. doi: 10.1186/1746-4269-3-1
9. Ribeiro LHL. Análise dos programas de plantas medicinais e fitoterápicos no Sistema Único de Saúde (SUS) sob a perspectiva territorial. *Ciênc Saúde Colet.* 2019;24(5):1733-42. doi: 10.1590/1413-81232018245.15842017
10. Verdam MCS, da Silva CB. O estudo de plantas medicinais e a correta identificação botânica. *Visão Acadêmica.* 2020;11(1):1-10. doi: 10.5380/acd.v11i1.21347
11. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Flora e Funga do Brasil. ReFlora [Internet]; [citado em 18 de nov 2024]. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.
12. Fabri RL, Nogueira MS, Dutra LB, Bouzada MLM, Scio E. Potencial antioxidante e antimicrobiano de espécies da família Asteraceae. *Rev Bras Pl Med.* 2011;13(2):183-9. doi: 10.1590/S1516-05722011000200009
13. Santos LS, Lemos JR, Andrade IM. Etnobotânica no Piauí, Brasil: Panorama científico e uso da flora. *Fronteiras - J Soc Technol Environ Sci.* 2024;13(2):92-151. doi: 10.21664/2238-8869.2024v13i2p.92-151
14. Araújo LL, Lemos JR. Estudo etnobotânico sobre plantas medicinais na comunidade de Curral Velho, Luís Correia, Piauí, Brasil. *Rev Biotemas.* 2015;28(2):125-36. doi: 10.5007/2175-7925.2015v28n2p125

15. Silva PH, Oliveira YR, Abreu MC. Uma abordagem etnobotânica acerca das plantas úteis cultivadas em quintais em uma comunidade rural do semiárido piauiense, Nordeste do Brasil. *J Environ Anal Prog.* 2017;2(2):144-59. doi: 10.24221/jeap.2.2.2017.1179.115-124
16. Barros RFM, Silva GAR, Vieira FJ. Levantamento florístico-taxonômico e etnobotânico das Asteraceae Bercht. & J. Presl. ocorrentes em áreas de Cerrado e Carrascos dos municípios da região Norte do estado do Piauí. In: Filho FSS, de Almeida-Jr EB, editores. *Diversidade do Meio Norte do Piauí: conhecimentos ecológicos e aplicações*. 1. ed. Curitiba (BR): CRV; 2020. p. 87-123.
17. Sobrinho ACN, Souza EB, Fontenelle ROS. A review on antimicrobial potential of species of the genus *Vernonia* (Asteraceae). *J Med Plant Res.* 2015;9(31):838-50. doi: 10.5897/JMPR2015.5868
18. Monteiro WR, Castro MM, Mazzoni-Viveiros SC, Mahlberg PG. Development and some histochemical aspects of foliar glandular trichomes of *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bert. - Asteraceae. *Rev Bras Bot.* 2001;24(3):349-57. doi: 10.1590/S0100-84042001000300013
19. Silva AAR, Bezerra MM, Chaves HV, Pinto VPT, Franco ES, Vieira AM, et al. Protective effect of *Chresta martii* extract on ethanol-induced gastropathy depends on alpha-2 adrenoceptors pathways but not on nitric oxide, prostaglandins or opioids. *J Ethnopharmacol.* 2012;142(1):206-12. doi: 10.1016/j.jep.2012.04.042
20. Sistema de Informação Sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr). Catálogo taxonômico da fauna do Brasil e Lista da flora do Brasil 2020. [citado em 23 abr 2022]. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>.
21. Da Camara CAG, Dias IJM, de Moraes MM, Melo MRCS. Chemical composition of *Emilia fosbergii* and *Melanthera latifolia* essential oil from a montane forest fragment in Northeast Brazil. *Chem Nat Compd.* 2020;56(5):930-2. doi: 10.1007/s10600-020-03190-0
22. Marques D, Franca RO, Dematteis M, Marzinek J. Fruit of *Lepidaploa* (Cass.) Cass. (Vernonieae, Asteraceae): anatomy and taxonomic implications. *Acta Bot Bras.* 2018;32(4):642-55. doi: 10.1590/0102-33062018abb0174
23. Clark G. Staining procedures used by the Biological Stain Commission. 3rd ed. Baltimore (US): Williams e Wilkins; 1973. p. 23-36.
24. Johansen DA. *Plant Microtechnique*. 1rd ed. New York (US): McGraw-Hill; 1940. p. 5-7.
25. Kraus JE, Arduin M. *Manual básico de métodos em morfologia vegetal*. Seropédica (RJ): EDUR; 1997.
26. Sarkar S, Mondal M, Ghosh P, Saha M, Chatterjee S. Quantification of total protein content from some traditionally used edible plant leaves: A comparative study. *J Med Plants Stud.* 2020;8(4):166-70. doi: 10.22271/plants.2020.v8.i4c.1164
27. Ribeiro F, da Silva DP. Utilização do cumaru como planta medicinal: revisão bibliográfica. *Scire Salutis.* 2022;12(1):81-93. doi: 10.6008/CBPC2236-9600.2022.001.0010
28. Lusa MG, Bona C. Caracterização morfoanatômica e histoquímica de *Cuphea carthagenensis* (Jacq.) J.f. Macbr. (Lythraceae). *Acta Bot Bras.* 2011;25(2):517-27. doi: 10.1590/S0102-33062011000200027
29. Cunha AL, Moura KS, Barbosa JC, dos Santos AF. Os metabólitos secundários e sua importância para o organismo. *Diversitas J.* 2016;1(2):175-81. doi: 10.17648/diversitas-journal-vli2.332
30. Conceição LO, Aoyama EM. Anatomia e histoquímica da lâmina foliar de espécies conhecidas por quebra-pedra (*Euphorbia prostrata* Aiton, *Euphorbia hyssopifolia* L., *Phyllanthus amarus* Schumach. & Thonn e *Phyllanthus tenellus* Roxb.). *Rev Bras Pl Med.* 2016;18(2):571-81. doi: 10.1590/1983-084X/15_226
31. Monteiro FV, Nascimento KO. Associação do consumo do amido resistente na prevenção e tratamento do diabetes mellitus tipo 2. *Rev Verd.* 2013;8(5):12-9.
32. Desoti VC, Maldaner CL, Carletto MS, Heinz AA, Coelho MS, Piat D, et al. Triagem fitoquímica e avaliação das atividades antimicrobiana e citotóxica de plantas medicinais nativas da região oeste do estado do Paraná. *Arq Ciênc Saúde UNIPAR.* 2011;15(1):3-13.
33. Boriollo MFG, da Silva TA, Silva JJ, Netto MFR, Höfling JF, Chavesco JK. Genotoxicidade de *Helianthus annuus* Linné, 1753 (Asteraceae): novas perspectivas e tendências. *Rev Fitos.* 2017;11(2):119-249. doi: 10.5935/2446-4775.20170026
34. Dias MI, Barros L, Carvalho AM, Alves RC, Oliveira MBPP, Ferreira CFR. Caracterização química de amostras silvestres e comerciais de *Achillea millefolium* L. *Rev Ciênc Agrár.* 2017;40(Especial):132-5. doi: 10.19084/RCA16215
35. Fonseca MCM, Meira RMSA, Casali VWD. Anatomia dos órgãos vegetativos e histolocalização de compostos fenólicos e lipídeos em *Porophyllum ruderale* (Asteraceae). *Pl Dan.* 2006;24(4):707-13. doi: 10.1590/S0100-83582006000400011
36. Liesenfeld V, Gentz P, Freitas EM, Martins SM. Morphological diversity of foliar trichomes in Asteraceae from Sandfields of the Pampa biome, Rio Grande do Sul State, Brazil. *Hoehnea.* 2019;46(3):1-18. doi: 10.1590/2236-8906-75/2018
37. Metcalfe CR, Chalk L. *Anatomy of the Dicotyledons*. Vol. 1. Oxford (UK): Clarendon Press; 1950.

38. Fahn A. Secretory tissues in plants. London (UK): Academic Press; 1979.
39. Volpe AVT, Albiero ALM, Mourão KSM, Nakamura TU, Filho BPD, Cortez DAG, et al. Farmacobotânica das partes aéreas de *Achyrocline alata* DC. (Asteraceae). Acta Farm Bom. 2006;25(4):505-11.
40. De Almeida-JR EB, Araújo JS, Santos-Filho FS, Zickel CS. Leaf morphology and anatomy of *Manilkara* Adans. (Sapotaceae) from northeastern Brazil. Pl Syst Evol. 2012;299:1-19. doi: 10.1007/s00606-012-0697-2
41. Anderson LC, Creech JB. Comparative leaf anatomy of *Solidago* and related Asteraceae. Am J Bot. 1975;62(5):486-93. doi: 10.1002/j.1537-2197.1975.tb14074.x
42. Castro MM, Leitão-Filho HF, Monteiro WR. Utilização de estruturas secretoras na identificação dos gêneros de Asteraceae de uma vegetação de cerrado. Rev Bras Bot. 1997;20(2):163-74. doi: 10.1590/S0100-84041997000200007
43. Ribeiro JPO, Silva CJ. Ontogenia das cavidades secretoras de onze espécies de Myrtaceae. Rev Fitos. 2021;15(3):346-53. doi: 10.32712/2446-4775.2021.1103
44. Katinas L, Tellería MC, Susanna A, Ortiz S. *Warionia* (Asteraceae): a relict genus of Cichorieae? Anales Jard Bot Madrid. 2008;65(2):367-81. doi: 10.3989/ajbm.2008.v65.i2.299
45. Molares S, González SB, Ladio A, Castro MA. Etnobotánica, anatomía y caracterización físico-química del aceite esencial de *Baccharis obovata* Hook. et Arn. (Asteraceae: Astereae). Acta Bot Bras. 2009;2(23):578-89. doi: 10.1590/S0102-33062009000200030
46. Matos RR, Silva NPP, Araújo JS. Leaf anatomy of *Barnebya* (Malpighiaceae), an endemic genus of Brazil. Res Soc Dev. 2022;11(11):1-8. doi: 10.33448/rsd-v11i3.25823
47. Budel JM, Duarte MR, Farago PV, Takeda IJM. Caracteres anatômicos de folha e caule de *Calea uniflora* Less., Asteraceae. Rev Bras Farmacog. 2006;1(16):53-60. doi: 10.1590/S0102-695X2006000100010
48. Lima VFGAP, de Souza IL, Ferreira MS, Hugenschmidt RIC, Silva VS. Estudo anatômico da folha de duas espécies de Solanaceae ocorrentes no núcleo Cabuçu (Guarulhos, SP). Rev Inst Flor. 2009;21(2):117-29. doi: 10.24278/2178-5031.2009212206
49. Câmara ARM, Vilarinho MP, Araújo JS. Anatomia foliar como subsídio para a taxonomia do gênero *Camarea* St.-Hil (Malpighiaceae). Res, Soc Dev. 2020;9(10):1-29. doi: 10.33448/rsd-v9i10.8525
50. Santos RF, Nunes BM, Sá RD, Soares LAL, Randau KP. Morpho-anatomical study of *Ageratum conyzoides*. Rev Bras Farmacog. 2016;6(26):679-87. doi: 10.1016/j.bjp.2016.07.002