

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE ITACOATIARA**

BRANCA FLOR MURRIETA LESCANO

**ESTUDO ANATÔMICO E HISTOQUÍMICO DA FOLHA DE *Libidibia ferrea* L.P.
Queiroz CULTIVADA PARA FINS MEDICINAIS EM COMUNIDADES RURAIS DO
MUNICÍPIO DE ITACOATIARA – AM**

Itacoatiara – AM

2018

BRANCA FLOR MURRIETA LESCANO

**ESTUDO ANATÔMICO E HISTOQUÍMICO DA FOLHA DE *Libidibia ferrea* L.P.
Queiroz CULTIVADA PARA FINS MEDICINAIS EM COMUNIDADES RURAIS DO
MUNICÍPIO DE ITACOATIARA - AM**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Florestal do Centro de Estudos superiores de Itacoatiara da Universidade do Estado do Amazonas para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientadora: Prof^o. Dra. Deolinda Lucianne Ferreira Garcia

Co-Orientador: Prof^o Manoel Roberto Pereira Viana

Itacoatiara

2018

BRANCA FLOR MURRIETA LESCANO

ESTUDO ANATÔMICO E HISTOQUÍMICO DA FOLHA DE *Libidibia ferrea*
L.P. Queiroz CULTIVADA PARA FINS MEDICINAIS EM COMUNIDADES
RURAS DO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA AM

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Florestal, da Universidade do Estado do Amazonas, como requisito obrigatório para a obtenção do título de bacharel em Engenharia Florestal.

Itacoatiara-AM, 03 de dezembro de 2018.

Nota:

BANCA EXAMINADORA

Prof.ª. Dr.ª. Deolinda Lucianne Ferreira Garcia – UEA
(Orientadora)

Prof. Dr. Eduardo de Souza Mafra – UEA
(Membro)

Prof.ª. M. Sc. Susane Almeida de Carvalho – UEA
(Membro)

Aos meus pais com todo o meu amor e gratidão,
por tudo que fizeram por mim ao longo de
minha vida. Desejo poder ter sido merecedora
do esforço dedicado por vocês em todos os
aspectos

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Aos meus pais Zoila Shahuano Murrieta, César Augustin Quiñones Lescano e minha irmã Zoila Arana Shahuano que me apoiaram e incentivaram nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

A minha querida orientadora Prof.^a Dra. Deolinda Lucianne Ferreira Garcia, pela dedicação, apoio, incentivo e amizade sincera. Obrigada pelos ensinamentos e por me acolher durante todos estes anos, com seus ensinamentos e principalmente com muita paciência. À senhora, serei eternamente grata.

Ao Co-orientador Manoel Roberto Pereira Viana, pelos ensinamentos, despertando meu interesse e enriquecer meus conhecimentos sobre Anatomia Vegetal. Meu muito obrigada.

Ao Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior.

Aos professores que com muita paciência e sabedoria, me deram recursos e ferramentas para evoluir um pouco mais todos os dias.

Aos membros da banca de minha defesa pública, Prof. Dr. Eduardo de Souza Mafra, Prof.^a M.Sc. Susane Almeida de Carvalho – UEA pela atenção despendida a mim na realização deste trabalho.

Aos amigos da Turma 11, a melhor turma do CESIT, pela convivência e amizade com cada um de vocês: Ana Laura, Brina, Caio, Carlos, Evandro, Jairo, Jeaninne, Juliana, Júnior, Humberliene, Karolayne, Lissiane, Paloma, Sandra, Sérgio, Swayze, Tatiana, Thayanny.

Aos amigos do Senadinho pela amizade e descontração: Dona Ana, Marilene, Elidiane, Prof. Jonathan, Prof. Marcelo, Prof.^a Elisângela, Prof. Sandro, Prof.^a Marcela, (e as Sras. dos serviços gerais),

Ao vereador da Comarca de Itacoatiara, Aluísio Isperto Neto, que disponibilizou a lancha e funcionários para realização das coletas, meus sinceros agradecimentos.

Se nunca abandonas o que é importante para ti, se te importas tanto a ponto de estares disposto a lutar para obtê-lo, asseguro-te que tua vida estará plena de êxito. Será uma vida dura, porque a excelência não é fácil, mas valerá a pena.

Richard Bach

RESUMO

Estudo anatômico e histoquímico da espécie *Libidibia ferrea* L.P. Queiroz cultivado em comunidades rurais do município de Itacoatiara – Am.

A família Fabaceae tem cerca de 650 gêneros e aproximadamente 18 mil espécies, representando uma das maiores famílias de Angiospermas, sendo uma delas a espécie *Libidibia ferrea* L.P. Queiroz, conhecida popularmente como jucá, é uma planta utilizada por populações tradicionais de forma medicinal, sendo utilizado, principalmente, seus frutos e a casca do seu tronco. Este estudo teve por objetivo identificar as características anatômicas e histoquímicas da espécie *L. ferrea* com o intuito de subsidiar trabalhos fitoquímicos futuros. Para isso descreveu-se a anatomia do folíolo, pulvino e pecíolo; caracterizou-se os diferentes tipos de tecidos presentes nas estruturas; classificou-se os estômatos além de detectar substâncias químicas presentes nas células. As folhas foram coletadas de indivíduos arbóreos existentes na comunidade de Santa Tereza e Monte Cristo da região do Arari no município de Itacoatiara – AM. Foram coletadas três amostras de três indivíduos e fixadas em FAA à 70%, para posterior análise. Para a análise anatômica por microscopia de luz, os cortes foram clarificados com solução de hipoclorito de sódio à 20% e corados com safrablau em gelatina glicerinada. Para os testes histoquímicos partes das seções foliares foram submetidas a reagentes e fotografadas a fim de documentar a coloração original dos tecidos analisados. Em seção transversal caracterizou-se folíolos anfiestomáticos com estômatos do tipo paracíticos que são comuns à esta família, além de identificar tricomas tectores unicelulares em ambas as faces da epiderme, que é comum a este gênero, mas podem também ser encontrados de forma uni e pluricelulares. Histoquimicamente os cortes reagiram para compostos fenólicos totais, alcaloides, lignina, amido, lipídeos, taninos e proteínas e alcaloides. Essa análise pode auxiliar estudos farmacológicos e taxonômicos.

Palavras-chaves: anatomia vegetal, estudo anatômico, caesalpinia.

ABSTRACT

Anatomical and histochemical study of the *Libidibia ferrea* L.P. Queiroz species in rural communities in the municipality of Itacoatiara – Am.

The Fabaceae family has about 650 genera and approximately 18,000 species, representing one of the largest families of Angiosperms, one of which is the species *Libidibia ferrea* LP Queiroz, popularly known as jucá, is a plant used by traditional populations of medicinal form, being used, mainly, its fruits and the bark of its trunk. This study aimed to identify the anatomical and histochemical characteristics of *L. ferrea* species in order to support future phytochemical work. For this the anatomy of the leaflet, pulvinus and petiole was described; the different types of tissues present in the structures were characterized; stomata were classified as well as detecting chemical substances present in cells. The leaves were collected from trees in the community of Santa Tereza and Monte Cristo in the Arari region in the municipality of Itacoatiara - AM. Three samples of three individuals were collected and fixed in FAA at 70%, for later analysis. For the anatomical analysis by light microscopy, the sections were clarified with 20% sodium hypochlorite solution and stained with safrablau in glycerine gelatin. For the histochemical tests parts of the leaf sections were submitted to reagents and photographed in order to document the original staining of the analyzed tissues. In the cross section, we characterized anphysomatic leaflets with paracytic stomata that are common to this family, as well as identifying unicellular tectonic trichomes on both faces of the epidermis, which is common to this genus, but can also be found uni and multicellula. Histochemically the cuts reacted to total phenolic compounds, alkaloids, lignin, starch, lipids, tannins and proteins and alkaloids. This analysis may help pharmacological and taxonomic studies.

Key words: vegetal anatomy, anatomical study, caesalpinia.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Área de estudo específica dentro do Estado do Amazonas.	17
Figura 2 - A - Cortes com micrótomo manual. B - Preparação de lâminas.	16
Figura 3 - A - Árvore de <i>Libidibia ferrea</i> L.P. Queiroz. B - Folhas compostas. C - Folíolo..	19
Figura 4 - Cortes transversal do folíolo da <i>L. ferrea</i> . A - Paredes anticlinais e tricomas nas duas epidermes (AD: Epiderme Adaxial. AB: Epiderme Abaxial). B – ETP: estômatos do tipo paracíticos. C – TT: Tricomas tectores.....	20
Figura 5 - Cortes transversais da folha de <i>L. ferrea</i> ; A - CE cutícula espessa; B - CA colênquima angular; C – PP- parênquima paliçádico do mesofilo. D – (AD: Epiderme Adaxial – AB: Epiderme Abaxial). ES – Estômatos. F- TT: Tricomas Tectores.....	21
Figura 6 - Cortes transversais do pulvino de <i>L. ferrea</i> . A - CUT: Cutícula Espessa. B – TT: Tricomas Tectores – FL: Floema – XL: Xilema.	22
Figura 7 - Cortes transversais do pecíolo de <i>L. ferrea</i> . A – CUT: Cutícula Espessa – TT: Tricomas Tectores. B – Córtex.....	23
Figura 8 - Histoquímica de metabólitos presentes em cortes dos folíolos de <i>L. ferrea</i> caracterizando reação dos compostos primários. A.B.C – Reação do Lugol corando o floema, xilema e na medula. D.E.F – Reação de Lipídios na cutícula. G.H.I – Presença de proteínas na cutícula. (ME – Medula, FL – Floema, XL – Xilema, CUT – Cutícula, EP – Epiderme).	24
Figura 9 - Distribuição dos compostos secundários em cortes transversais da folha de <i>Libidibia ferrea</i> , reações aos testes histoquímicos. A.B Reação de composto fenólico totais corando na epiderme e colênquima. C.D.E – Reação de lignina nas fibras e xilema. F.G - para dittmar houve reação no colênquima mostrando a presença de alcaloide -H – Vanilina Clorídica coraram a epiderme das estruturas analisadas. (CL – Colênquima, EP – Epiderme, XL – Xilema, FL – Floema, ES – Esclerênquima).	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Testes histoquímicos aplicados para a identificação de compostos químicos nas folhas de <i>Libidibia ferrea</i> L.P	18
Tabela 2 - Histoquímica dos metabólitos presentes em <i>Libidibia ferrea</i>	23

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICAS	13
1.1 PLANTAS MEDICINAIS	13
1.2 FAMÍLIA FABACEAE.....	13
1.3 <i>Libidibia ferrea</i> L.P. QUEIROZ	14
1.4 ESTUDO ANATÔMICO E HISTOQUÍMICO.....	14
2 MATERIAL E MÉTODOS	16
2.1 ÁREA DE ESTUDO, ESCOLHA DA ESPÉCIE E COLETA DE MATERIAL BOTÂNICO	16
2.2 MICROSCOPIA DE LUZ: ANATOMIA	16
2.3 TESTES HISTOQUÍMICOS	18
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
3.1 ANATOMIA	19
3.1.1 Folíolo	19
3.1.2 Pulvino	21
3.1.3 Pecíolo	22
3.2 HISTOQUÍMICA	23
4 CONCLUSÃO	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

INTRODUÇÃO

Nos primórdios da humanidade, ao buscar nas plantas uma fonte de nutrição, o homem constatou que algumas delas promoviam efeitos terapêuticos (MORAIS, 2015). A medicina tradicional tem uma história ampla e se caracteriza pela soma total de conhecimento, habilidades e práticas baseadas em teorias, crenças e experiências de diferentes culturas, explicáveis ou não, usado para manter a saúde e prevenir, diagnosticar, melhorar ou tratar doenças físicas e mentais (OMS, 2018). Para o estabelecimento da medicina tradicional, muitas famílias utilizam o conhecimento empírico no emprego de plantas nativas ou não das regiões onde vivem para diferentes fins, tais plantas são denominadas plantas medicinais.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2018), as plantas medicinais correspondem as espécies vegetais utilizadas tradicionalmente como alternativas para promoção e recuperação da saúde. Estas propriedades terapêuticas são atribuídas à presença de constituintes bioativos, muitos dos quais são empregados no desenvolvimento e produção de medicamentos (FRANCA, 2012).

No aspecto social, a Organização Mundial da Saúde (OMS) afirma que 80% da população de países em desenvolvimento usam a medicina tradicional exclusivamente como prática na atenção primária à saúde e, deste total, 85% fazem uso de plantas medicinais e de extratos vegetais.

Na história do Brasil, há registros de que os primeiros médicos portugueses que vieram para cá, diante da escassez de remédios empregados na Europa, muito cedo foram obrigados a aprender a importância dos remédios de origem vegetal utilizados pelos povos indígenas (BRASIL, 2012).

Segundo o Programa de Pesquisas de Plantas Medicinais da Central de Medicamentos (PPPMCM, 2006), o Brasil é considerado o país com maior diversidade genética do mundo, dispõe de aproximadamente 55 mil espécies catalogadas e possui uma ampla tradição do uso das plantas medicinais vinculadas ao conhecimento popular transmitido entre gerações. A utilização de plantas medicinais é uma prática comum e bastante divulgada entre as populações, especialmente, as de cidades interioranas em que se pode notar forte influência cultural da medicina popular (SILVA *et al.*, 2012).

Diante do exposto no parágrafo anterior, observa-se que o uso de plantas medicinais possui alguns facilitadores por apresentar grande diversidade vegetal e o baixo custo associado à terapêutica, razões que despertam a atenção dos programas de assistência à saúde e profissionais (ARAÚJO *et al.*, 2016). Entre as virtudes terapêuticas, as plantas medicinais

representam uma das grandes soluções para as enfermidades da humanidade, que afeta boa parte das comunidades carentes, receosas com medicamentos vendidos em farmácias em todo mundo, sendo o principal fator de uso das propriedades medicamentosas que afirmam serem naturais e salutareas (PEREIRA, 2017).

A fitoterapia baseia-se no uso interno ou externo das plantas, no manuseio de seus componentes, na forma in natura ou de medicamento com finalidade terapêutica (BASTOS, 2010). Esse uso terapêutico é atribuído a uma diversidade de espécies vegetais, dentre elas a *Libidibia ferrea*, vulgarmente conhecida como jucá ou pau ferro, que faz parte da relação de Plantas medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (RENISUS) a partir do Decreto nº 5.813, de 22 de junho de 2006, que aprovou a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) (BRASIL, 2006). É uma árvore nativa do Brasil pertence a subfamília Caesalpiniaceae, é de grande porte, atingindo cerca de 9 metros de altura. É utilizada tradicionalmente no tratamento do diabetes e distúrbios gastrointestinais. (LORENZI, 2001.)

Diante da importância das plantas medicinais para os seres humanos, há necessidade de realizar estudos nas diversas áreas da botânica para ampliar ainda mais os conhecimentos científicos a respeito dessas espécies. Duas das áreas amplamente estudadas em plantas medicinais são a anatomia foliar e testes histoquímicos.

A anatomia é importante para todos que trabalham com os vegetais porque permite a compreensão de processos fisiológicos, relações filogenéticas entre os grupos vegetais e como as plantas se adequaram aos diferentes ambientes, já para estudos que abrangem as plantas medicinais pode ser útil para proporcionar correta identificação (FERREIRA, 2016), haja vista que muitas plantas medicinais são semelhantes.

Os testes histoquímicos são importantes para determinar onde as substâncias estão localizadas nas folhas, parte da planta amplamente utilizada na medicina popular (CONCEIÇÃO e AYOAMA, 2016).

O objetivo desta pesquisa foi identificar as estruturas anatômicas e histoquímicas da folha de *Libidibia ferrea* L.P. Queiroz com intuito de subsidiar trabalhos fitoquímicos futuros.

1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICAS

1.1 PLANTAS MEDICINAIS

A humanidade utiliza plantas desde alguns séculos atrás, primeiro numa relação de consumidor de plantas, e mais tarde para a cura de suas doenças (MARODIN, 2001).

Mesmo antes que qualquer estudo científico comprovasse a eficácia de determinadas plantas medicinais, estas já eram estudadas desde a antiguidade por meio do conhecimento empírico, da mesma maneira como foi realizada grande parte das descobertas que serviram de impulso ao desenvolvimento da civilização (PEDROSO, 2007).

As plantas medicinais possuem um papel relevante no aspecto social, principalmente para as populações pobres. (LAMEIRA & PINTO, 2008). As comunidades rurais estão ligadas aos usos de plantas medicinais, por estas serem, na maioria das vezes o único recurso disponível para o tratamento de doenças na região. Conforme Pilla *et al.*, (2006), à medida que a relação com a terra passa por uma modernização e o contato com centros urbanos se acentua, a rede de transmissão do conhecimento sobre plantas medicinais pode sofrer modificações, sendo necessário com urgência fazer o resgate deste conhecimento e das técnicas terapêuticas, como uma maneira de deixar registrado este modo de aprendizado informal.

1.2 FAMÍLIA FABACEAE

A família Fabaceae possui uma distribuição cosmopolita, tem cerca de 650 gêneros e aproximadamente 18 mil espécies, representando uma das maiores famílias de Angiospermas é também uma das principais no ponto de vista econômico. No Brasil, ocorrem cerca de 200 gêneros e 1.500 espécies. Suas características são frutos em forma de vagem (embora haja exceções) e engloba desde espécies arbóreas até espécies herbáceas (CARVALHO, 2018).

Tradicionalmente a Fabaceae está subdividida em quatro subfamílias: Caesalpinioideae, Mimosoideae, Papilionoideae e Faboideae, porém a circunscrição e o número das subfamílias, a serem reconhecidas para a família estão em discussão (LEWIS, 2005; APARICIO *et al.*, 2013). Propostas de uma nova classificação sugerem a divisão da parafilética subfamília Caesalpinioideae em outras subfamílias (seis ou 10 a 15) e a manutenção das subfamílias Mimosoideae e Papilionoideae (LEWIS, 2005). A família Fabaceae está entre as três mais estudadas na Amazônia, devido principalmente a sua importância regional e representatividade, também por ser a terceira maior em número de espécies.

1.3 *Libidibia ferrea* L.P. QUEIROZ

A *Caesalpinia ferrea*, recentemente reclassificada como *Libidibia ferrea* L.P. Queiroz, é conhecida popularmente como jucá e pau ferro. Árvore nativa do Brasil, tem madeira muito resistente, possui o tronco liso e branco com manchas claras, medindo entre 40 e 60 centímetros de diâmetro, tem a copa arredondada, fechada e densa pode atingir de 5 a 7 metros de altura. (LORENZI, 2001). Suas folhas são compostas, bipinadas de 15-19 cm de comprimento. Suas flores são amarelas formadas no final de novembro, prolongando-se até janeiro. Os frutos possuem casca dura e amadurecem entre julho e agosto formando um fruto legume bacóide preto-avermelhado, indeiscente, chato, que ao amadurecer torna-se negro. Cada fruto contém 2 a 10 sementes elipsoides amarronzados e duríssimos (LORENZI, 2001; GONZALEZ, 2005).

As partes constituintes desta árvore vêm sendo utilizadas na medicina popular para o tratamento de problemas hepáticos, respiratórios, distúrbios gastrointestinais e como cicatrizante (CIRINEU, 2018). As folhas possuem concentrações de minerais como ferro e manganês, superiores às encontradas em outras plantas medicinais como capim santo, cidreira, colônia e malvariço, por exemplo (SILVA *et al.*, 2010). Além de ser recomendada para arborização urbana (MACHADO, 2009). Em Sumaré, São Paulo a *Libidibia ferrea* L.P. Queiroz foi uma das espécies presentes na cartilha para a arborização urbana na classificação de espécies recomendadas para passeios públicos com dimensões apropriadas e principalmente arborização de praças, parques e áreas verdes (FARIA, 2015).

1.4 ESTUDO ANATÔMICO E HISTOQUÍMICO

A anatomia vegetal é fundamental na Agronomia, principalmente na Fitotecnia, pois é o corpo do vegetal o seu principal recurso estudado (SILVA *et al.*, 2018). A identificação anatômica, assim como a morfologia, apresenta papel relevante por ser uma análise rápida e de baixo custo, quando comparada a outros métodos que permitam fazer as análises de substâncias presentes, verificando sua identidade ou reconhecendo a presença de possíveis contaminações (OLIVEIRA *et al.*, 2005).

As plantas, principalmente as medicinais podem apresentar sinonímias vulgares e também científicas dificultando os trabalhos de identificação e aumentando as incertezas do processo. Diversos equívocos de identificação vegetal ocorrem quando não são observadas as técnicas mais apropriadas para o intento (SACRAMENTO, 2009).

A anatomia foliar varia em função da radiação solar, temperatura, quantidade de água disponível no ambiente e nutrientes do solo, conferindo assim características adaptativas para que a planta tenha um ótimo desenvolvimento (ROSOLEM e LEITE, 2007).

A histoquímica tem como objetivo a identificação da natureza química que ocorre nos tecidos. (FIGUEIREDO *et al.*, 2007). A análise histoquímica das plantas permite detectar a presença desses metabólitos, que poderão ser quantificados, em função da intensidade observada. Muitos desses compostos, como a antocianina, carotenóides e óleos essenciais podem influenciar na polinização, na dispersão de frutos e sementes e na simbiose radicular com bactérias (MARTINS *et al.*, 1994). É um método baseado no uso de reagentes cito ou químico-histológicos previamente definido, assim permitindo a posição de alguns princípios ativos (DÔRES, 2007).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MICROSCOPIA DE LUZ: ANATOMIA

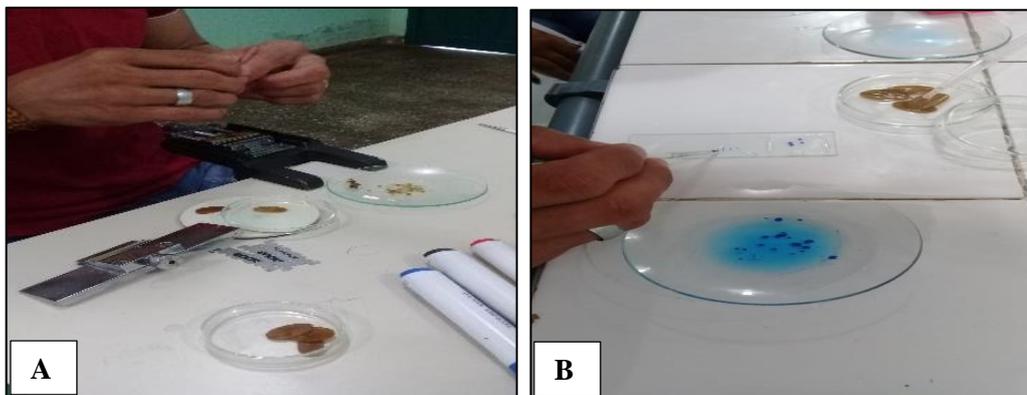
A análise anatômica foi realizada da porção mediana do limbo, do pecíolo e do pulvino das folhas fixadas a partir de secções transversais feitas à mão livre com auxílio de lâmina de barbear em micrótomo manual (Figura 2A). Os cortes foram clarificados com solução de hipoclorito de sódio a 20% coradas com safrablau e montadas em gelatina glicerinada (Figura 2B).

Na dissociação da epiderme, foram retiradas secções do ápice, borda da região mediana da nervura e base da lâmina foliar que foram submetidas à solução de peróxido de hidrogênio e ácido acético na proporção de 1:1 (FRANKLIN, 1946). Após a inserção na solução, o material foi mantido por 24 horas em estufa a uma temperatura de 45°C. Posteriormente, os cortes foram limpos com o auxílio de um pincel macio para retirada do mesofilo e corados em safranina, com passagem em série etanólica e posterior montagem da lâmina.

A epiderme também foi obtida por cortes paradérmicos à mão livre no intuito de confirmar a classificação de estômatos e evidenciar em maiores detalhes tricomas, células da epiderme e apêndices epidérmicos.

Os estômatos foram classificados de acordo com a literatura especializada levando em consideração a posição das células próximas ao estômato com relação as células-guarda.

O preparo das lâminas foi realizado no laboratório de química do CESIT/UEA, a leitura das lâminas no laboratório de biologia do ICET/UFAM e os registros em câmera no LABAF/UFAM. Para o registro das imagens com câmera fotográfica utilizou-se o microscópio óptico Axioskop com câmera MC 80.



Fonte: Autor, 2018.

Figura 1 - A - Cortes com micrótomo manual. B - Preparação de lâminas.

2.2 ÁREA DE ESTUDO, ESCOLHA DA ESPÉCIE E COLETA DE MATERIAL BOTÂNICO

O estudo foi desenvolvido no município de Itacoatiara, localizado à margem direita do rio Amazonas, a 266 quilômetros de Manaus pela Rodovia AM-010 e na região leste do Estado do Amazonas. O material botânico usado neste estudo foi coletado na área das comunidades Santa Tereza e Monte Cristo, localizados na região do Arari, zona rural do município de Itacoatiara que tem uma área de 8.600 Km².

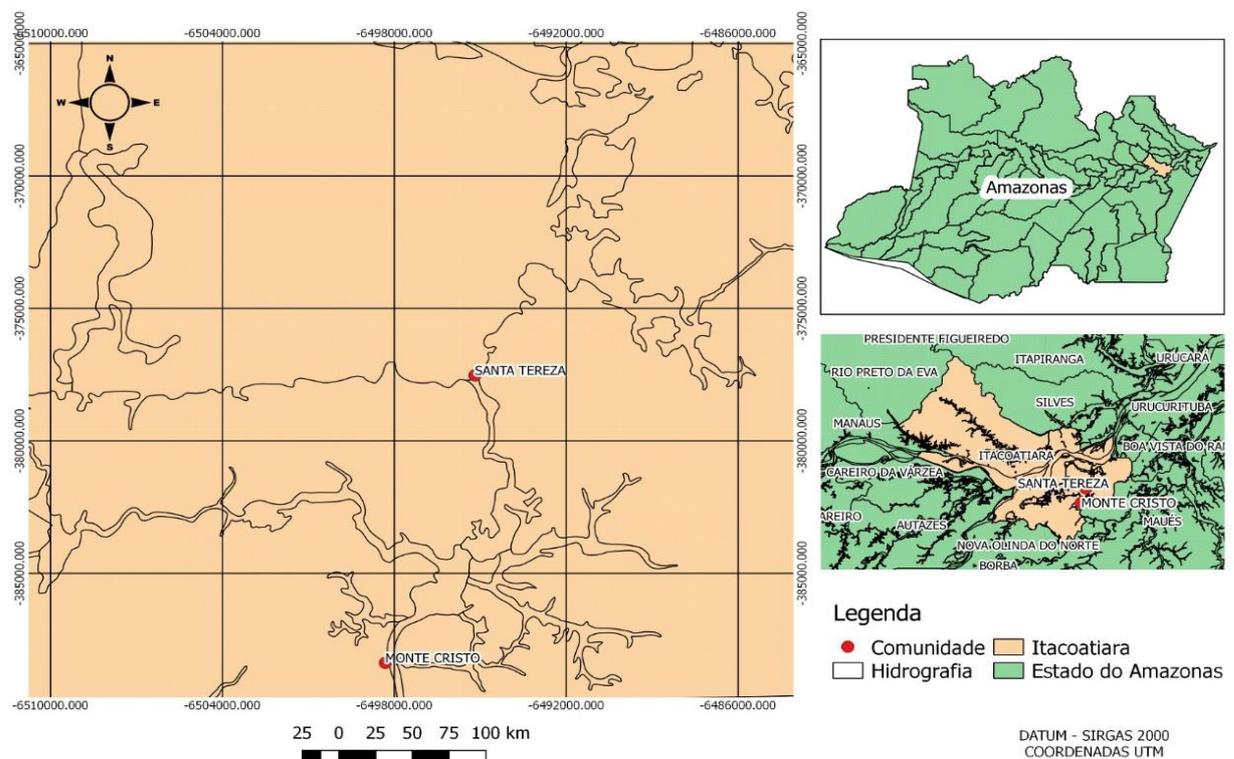


Figura 2 - Área de estudo específica dentro do Estado do Amazonas.

Fonte: DATUM: SGR-SIRGAS, 2018.

O critério utilizado para a escolha da espécie *L. ferrea*, foi pela falta de informação no tangente aos princípios ativos presentes nas folhas, visto que é uma espécie usada comumente para fins medicinais pelas comunidades tradicionais, sendo que, normalmente, se utiliza o fruto (vagem) e casca do tronco. A folha foi escolhida por ser a parte da planta que necessita de informações complementares sobre a anatomia e fisiologia e por existirem recentes registros do uso das folhas na localidade estudada.

As coletas ocorreram no período da manhã, em um total de três indivíduos em cada comunidade, com o auxílio do podão foram removidas 3 amostras (ramos) de cada árvore,

coletando-se somente folhas adultas e em boas condições fitossanitárias e em duplicatas que foram fixadas em FAA (formaldeído, ácido acético, álcool etílico) e conservados em álcool 70% para posterior análise.

Essa planta foi herborizada e incorporada ao acervo do herbário do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara da Universidade do Estado do Amazonas - CESIT/UEA, recebendo o número de 4328. O material teve identificação confirmada por especialista do herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

2.3 TESTES HISTOQUÍMICOS

Para os testes histoquímicos parte das secções foliares do material fresco foram submetidas a reagentes e fotografadas a fim de documentar a coloração original dos tecidos analisados (branco). Com outras secções foram realizados os testes para a detecção de componentes químicos nos tecidos, conforme discriminado na Tabela 1.

Tabela 1 - Testes histoquímicos que foram aplicados para identificação de compostos químicos nas folhas de *Libidibia ferrea* L.P

TESTES	REAÇÕES	COLORAÇÃO
Cloreto de Ferro III (Johansen, 1940)	Compostos fenólicos totais	Marrom a negro
Dittmar (Duarte, M.R, 1981)	Alcaloides	Castanho
Floroglucinol (Johansen, 1940)	Lignina	Vermelho
Lugol (Jensen, 1962)	Amido	Azul escuro
Sudan III (Pearse, 1972)	Lipídios	Castanho
Vanilina Clorídrica (Mace & Howell, 1974)	Tanino	Vermelho
Xylidine Ponceau – XP (Berlyn&Miksche, 1976)	Proteínas	Vermelho

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ANATOMIA

3.1.1 Folíolo

A espécie *L. ferrea* (Figura 3A) possui folha composta, bipinadas, com folíolos opostos, pecíolo 3,3 cm comprimento cilíndrico, pubescente e pulvino cilíndrico (Figura 3B e C).

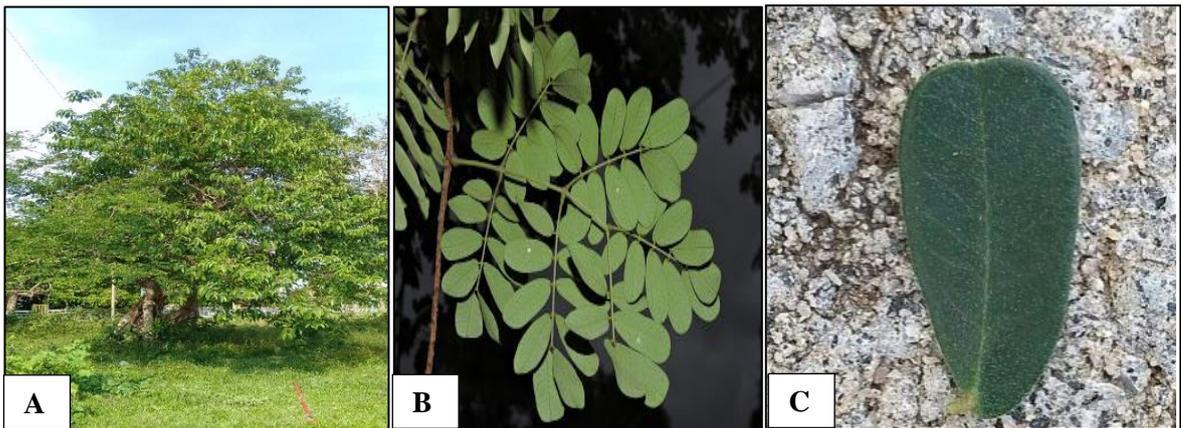


Figura 3 - A - Árvore de *Libidibia ferrea* L.P. Queiroz. B - Folhas compostas. C - Folíolo.

A epiderme da lâmina do folíolo da *L. ferrea*, em vista frontal, apresenta células com paredes anticlinais curvas na face adaxial e retas levemente curvadas, na face abaxial. (Figura 4A). Essa descrição difere de relatos anteriores para essa espécie, pois possuem um contorno sinuoso conforme Gonzalez, 2005. Segundo Coneglian e Oliveira (2006), em estudos com espécie da mesma família, as paredes anticlinais foram descritas como sendo retas, superficialmente sinuosas, apenas nas espécies *Peltophorum dubium* e *Senna multijuga*.

Os folíolos são anfiestomáticos, com estômatos do tipo paracíticos nas duas epidermes, sendo a maior parte na face abaxial (Figura 4B). Folhas anfiestomáticas são comuns em plantas sujeitas a altas taxas luminosas e maior taxa fotossintética (MOTT *et al.*, 1982). Conforme Duarte e Krentkowski (2014) diferindo do observado em *Poncianella pyramidalis* pertencente à família Fabaceae que apresentou distribuição hipoestomatica (FRANÇA, 2012). A *L. ferrea* possui presença de tricomas tectores unicelulares em ambas as faces da epiderme (Figura 4C). Segundo Francino *et al.* (2006), esses tricomas são comuns em várias espécies do mesmo gênero. Na descrição de Carvalho *et al.* (2011), os tricomas observados em três espécies da família eram em sua maioria tectores unicelulares, mas também foram encontrados glandulares uni e pluricelulares.

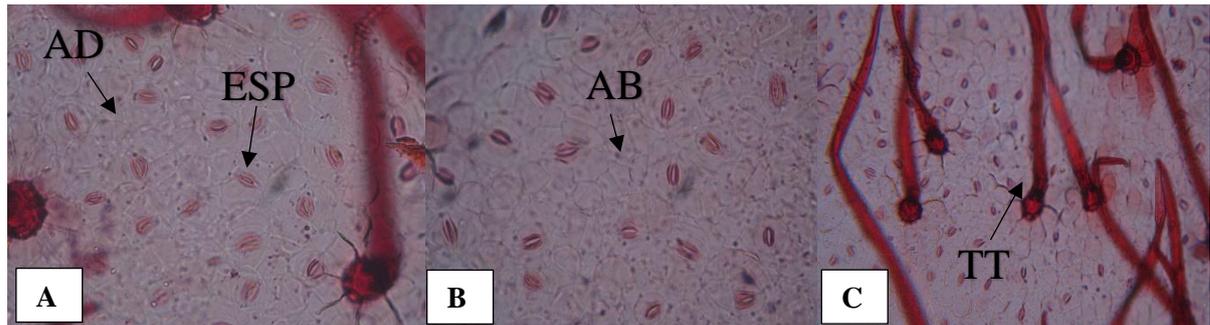


Figura 4 - Cortes transversal do folíolo da *L. ferrea*. A - Paredes anticlinais e tricomas nas duas epidermes (AD: Epiderme Adaxial. AB: Epiderme Abaxial). B – ETP: Estômatos do tipo paracíticos. C – TT: Tricomas tectores.

Em secção transversal, observou-se que as folhas apresentaram uma epiderme unisseriada, com células simples e revestidas por uma cutícula espessa (Figura 5A). Segundo Koch (2008) a cutícula é o anexo mais importante da epiderme, a cutícula tem sido alvo de pesquisas enfatizando a sua natureza e os fatores que influenciam a sua permeabilidade, podendo ser utilizados para comparação dentro das espécies de um mesmo gênero. Abaixo da epiderme concentra-se colênquima angular (córtex) de duas camadas, seguidas de parênquima de preenchimento (Figura 5B). O sistema vascular é do tipo colateral, sendo este limitado por uma espessa bainha extraxilemática de fibras (Figura 5B). O feixe vascular colateral é fechado, formado por nove cordões floemáticos separados por fibras vasculares. Os feixes vasculares contornados por uma bainha são comuns em outras espécies, por exemplo *Glycine max* da família Fabaceae, que pode ser formada por células parenquimáticas, (MUSSURY *et al.*, 2012)

Na *L. ferrea* estudada, o mesofilo é isolateral, limitado por uma epiderme abaxial ornamentada, e adaxial unicelular unisseriada, com uma cutícula bem espessa, extratos de parênquima paliçádico contínuo de um lado a outro (Figura 5C). Coneglian & Oliveira (2006), relatou que a espécie *Dimorphandra mollis* pertencente à família Fabaceae apresenta tendência à isobilateralidade, com disposição de uma camada de parênquima semelhante ao paliçádico adjacente às duas faces da epiderme, mas é menos frequente na família, sendo apenas apontado para outras espécies de Fabaceae o tipo dorsiventral, como em *Bauhinia microstachya* (DUARTE e DEBUR, 2003).

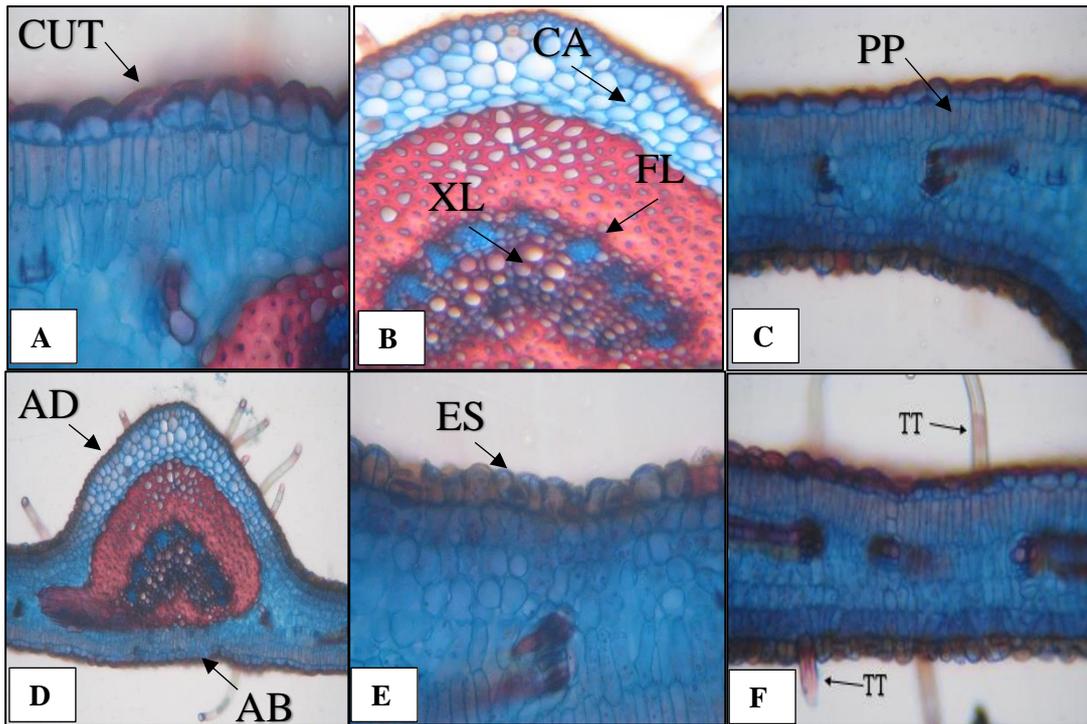


Figura 5 - Cortes transversais da folha de *L. ferrea*; A - CE cutícula espessa; B - CA colênquima angular; C - PP- parênquima paliçádico do mesofilo. D - (AD: Epiderme Adaxial - AB: Epiderme Abaxial). ES - Estômatos. F- TT: Tricomas Tectores.

3.1.2 Pulvino

Em seção transversal, o pulvino apresenta um formato achatado revestido por uma epiderme simples, uma cutícula bem espessa (Figura 6A), e tricomas tectores unicelulares pluriciliados (Figura 6B), Rodrigues e Machado (2004) relataram que pulvinos de espécies da família Fabaceae são dorsiventrais a cilíndricos e exibem devido as protuberâncias um contorno irregular, com epiderme apresentando tricomas tectores.

O córtex apresenta-se em 3 a 4 faixas de colênquima abaixo da epiderme, seguidos de parênquima de preenchimento. O sistema vascular é do tipo colateral fechado, limitado por uma bainha de fibras seguidas de floema e xilema sequencial, interrompidos por células parenquimáticas e uma medula preenchida por parênquima, ainda Rodrigues & Machado (2004) afirmam que em nove espécies pertencentes a família Fabaceae constatou-se que pulvinos primários apresentaram epiderme unisseriada, córtex parenquimático amplo, sistema vascular central e medula bastante reduzida. Segundo Rodrigues e Machado (2004) a ausência de estômatos e de cutícula espessa revestindo a epiderme do pulvino e a ocorrência de tricomas tectores em algumas espécies, pode ter um conceito importante na defesa contra a perda de água em condições atmosféricas desfavoráveis.

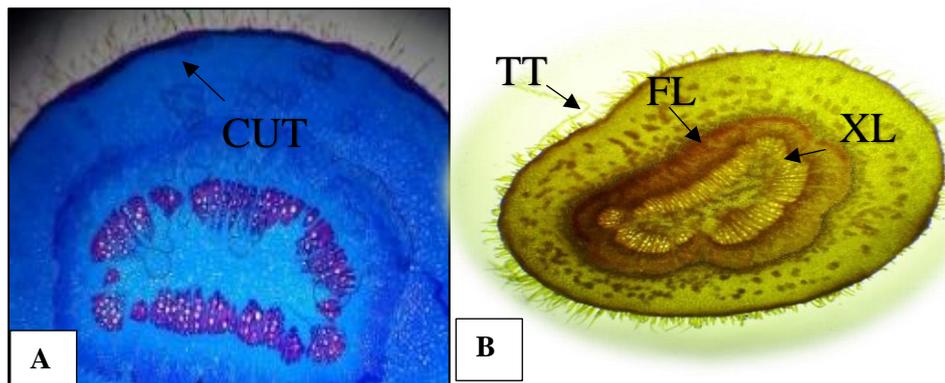


Figura 6 - Cortes transversais do pulvino de *L. ferrea*. A – CUT: Cutícula Espessa. B – TT: Tricomas Tectores – FL: Floema – XL: Xilema.

3.1.3 Pecíolo

O pecíolo, em secção transversal é de formato oblongo. Epiderme simples revestida por uma cutícula espessa, a cutícula preenche parcialmente a parede anticlinal (Figura 7A). Segundo Silva *et al.*, (2018) o pecíolo da espécie *L. ferrea* apresenta um contorno arredondado a triangular, a epiderme é unisseriada, com as paredes periclinais externas revestidas por uma cutícula espessa. Há presença de tricomas tectores unicelular unissiriado (Figura 7A).

Segundo Metcalfe e Chalk (1979) citado por Silva *et al.*, (2018) afirmam que tricomas tectores simples são muito comuns na família Fabaceae. O feixe vascular é do tipo colateral fechado, limitados ou interrompidos por células parenquimáticas, formados por uma bainha espessa de fibras extraxilemáticas, sendo a medula totalmente parenquimática, apresenta-se um sistema vascular acessório (Figura 7B). Conforme Duarte e Debur (2003) observaram que em espécies da mesma família, estudos com a espécie *Bauhinia microstachya* possui um feixe vascular, do tipo anficrival, com formato de U.

Há presença de cristais prismáticos dispersos no parênquima medular e cortical. Silva *et al.*, (2008) também constatou cristais prismáticos disseminado no parênquima medular e cortical em espécie da família Fabaceae. O córtex é formado por dois extratos de colênquima angular seguidos de parênquima de preenchimento. Em espécies da mesma família o pecíolo mostra córtex reduzido (RODRIGUES e MACHADO, 2004).

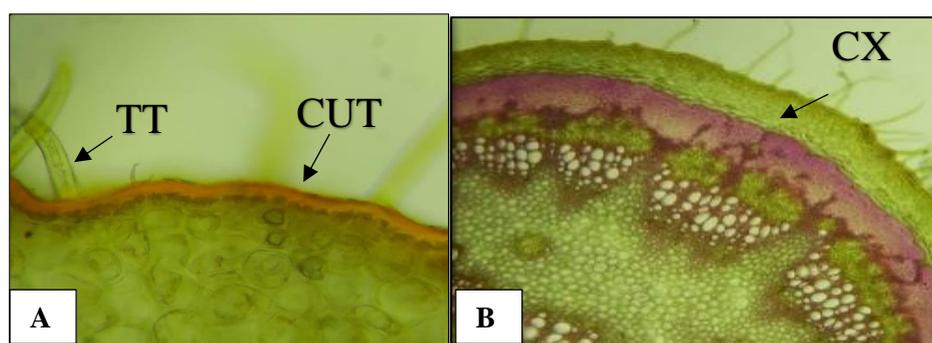


Figura 7 - Cortes transversais do pecíolo de *L. ferrea*. A – CUT: Cutícula Espessa – TT: Tricomas Tectores. B – Córtex.

3.2 HISTOQUÍMICA

Para resultados das análises histoquímicas da *L. ferrea* não se confirmou a reação de algumas das substâncias analisadas, demonstrando o resultado com o sinal de positivo (+) (Tabela 2). Esses testes foram realizados em função da grande utilização da espécie *L. ferrea* pela população tradicional.

Tabela 2 - Histoquímica dos metabólitos presentes em *Libidibia ferrea*.

TESTES	RESULTADOS		
	FOLÍOLO	PULVINO	PECÍOLO
Cloreto de Ferro III	+	+	+
Dittmar	+	+	+
Floroglucinol	+	+	+
Lugol	+	+	+
Sudan III	+	+	+
Vanilina Clorídrica	+	+	+
Xylidine Ponceau - XP	+	+	+

Para a determinação da presença de amido, aplicando o lugol em corte transversal demonstrou concentração no floema, xilema e na medula (Figura 8A, B, C). Apezato-da-glória (2007) afirma que o amido é a principal fonte de reserva do vegetal. De acordo com Leonel e Cereda (2002) as indústrias alimentícias são as maiores consumidoras de amido, entretanto, as indústrias química e têxtil também usam este polímero.

No teste com Sudan III houve concentração de lipídios na parte da cutícula (Figura 8D, E, F), na espécie *Hymenaea martiana* Hayne da mesma família, também foram encontrados lipídios na cutícula confirmando ser comum em Fabaceae (SILVA *et al.*, 2012). Espécies vegetais encontradas em ambientes estressados, investem no armazenamento de lipídios e carboidratos (SCARELI-SANTOS e URSO-GUIMARÃES, 2005).

Para Xylidine Ponceau a reação foi evidente na região da epiderme da nervura central, pecíolo e pulvino, mostrando a existência de proteínas (Figura 8G, H, I). Para a sobrevivência da planta as proteínas têm uma grande importância, combatendo o agente ou mantendo a estrutura e as funções celulares (MYSORE & RYU, 2004). Algumas espécies de Fabaceae são bastante conhecidas pela presença de proteínas tóxicas para animais. (BARROS *et al.*, 2008).

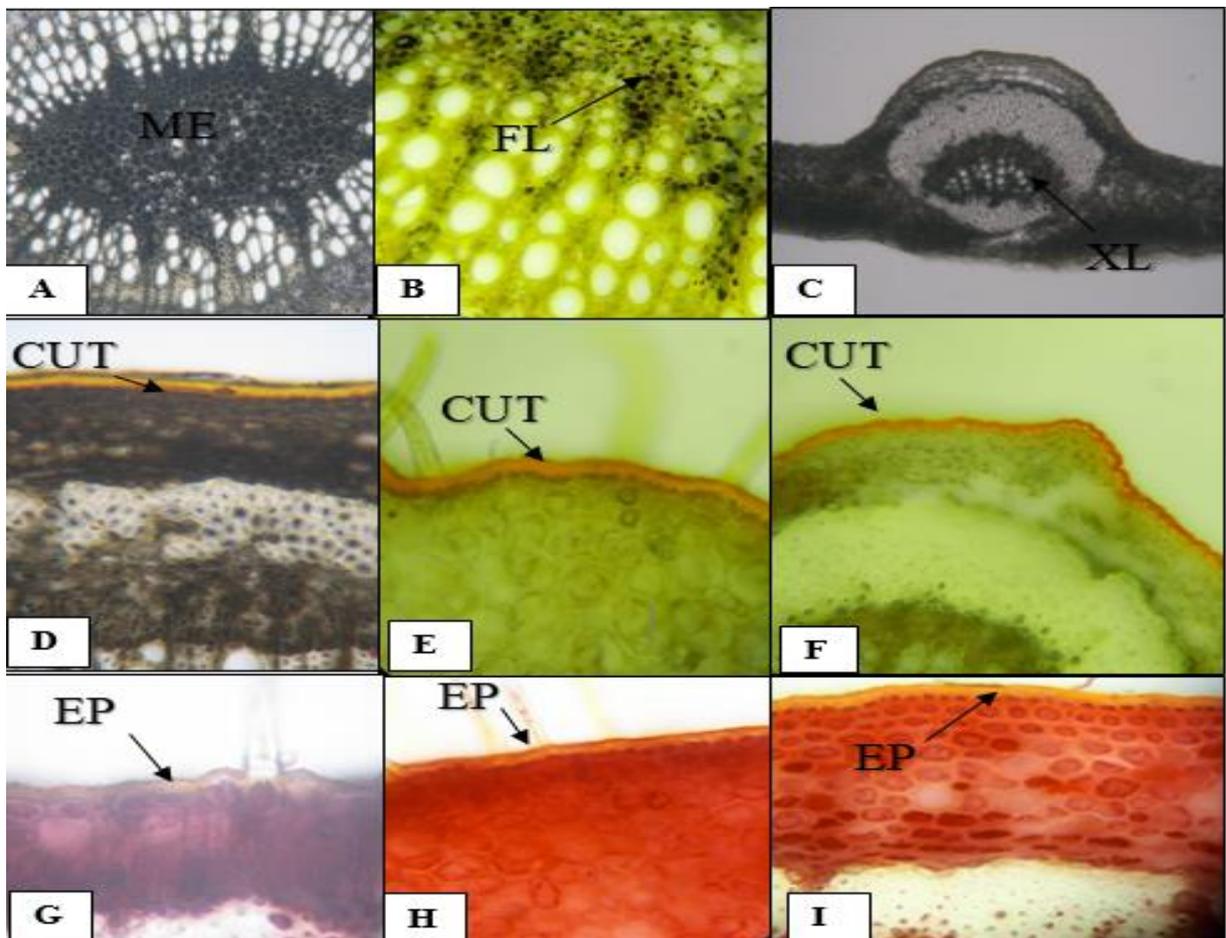


Figura 8 - Histoquímica de metabólitos presentes em cortes dos folíolos de *L. ferrea* caracterizando reação dos compostos primários. A, B, C – Reação do Lugol corando o floema, xilema e na medula. D, E, F – Reação de Lipídios na cutícula. G, H, I – Presença de proteínas na epiderme. (ME – Medula, FL – Floema, XL – Xilema, CUT – Cutícula, EP – Epiderme).

Em corte transversal do pulvino, pecíolo e folíolo respectivamente, constatou-se presença de compostos fenólicos totais na epiderme e no colênquima, através da aplicação de Cloreto de

ferro III (Figura 9A, 9B). Segundo Esaú (1965) afirma que, os compostos fenólicos são de suma importância para a perda de água que ocorre nas plantas. Os compostos fenólicos e taninos vem se tornando cada vez mais importante devido aos princípios ativos benéficos para saúde por sua atividade antioxidante, e por serem essências em ações farmacológicas (ANTOLOVICH *et al.*, 2002)

Para o Floroglucinol houve reação nas três estruturas, assim detectando a presença de lignina nas fibras e xilema (Figura 9C, 9D,9E). Comumente se encontra lignina nessa região já que é o principal responsável pela sustentação da planta, pode proporcionar resistência ao ataque de microrganismos, concordando com o que foi abordado por (SILVA *et al.*, 2005).

Para dittmar houve reação no colênquima do pulvino, pecíolo e folíolo, mostrando a presença de alcaloide (figura 6F, 6G). Discordando de Henriques *et al.*, (2007), onde o mesmo afirma que nas Fabaceae alcaloides são produzidos nas folhas e dispersados aos demais órgãos do vegetal. Esses alcaloides podem levar a grandes complicações na saúde, como intoxicação, devido à ingestão inadequada. (ALMEIDA, 2010).

Para Vanilina Clorídrica coraram a epiderme do pulvino, pecíolo e mesofilo demonstrando a presença de taninos (Figura 9H). Segundo COUTINHO (2003) os taninos são compostos secundários de grande interesse econômico e ecológico por serem inibidores de ataques a planta. Taninos estão relacionados com o sistema de defesa, contra o ataque de herbívoros (TRUGILHO, 1997). Na *L. ferrea* foi encontrado taninos em abundância (UEDA; KAWANISHI; MORIYASU, 2004).

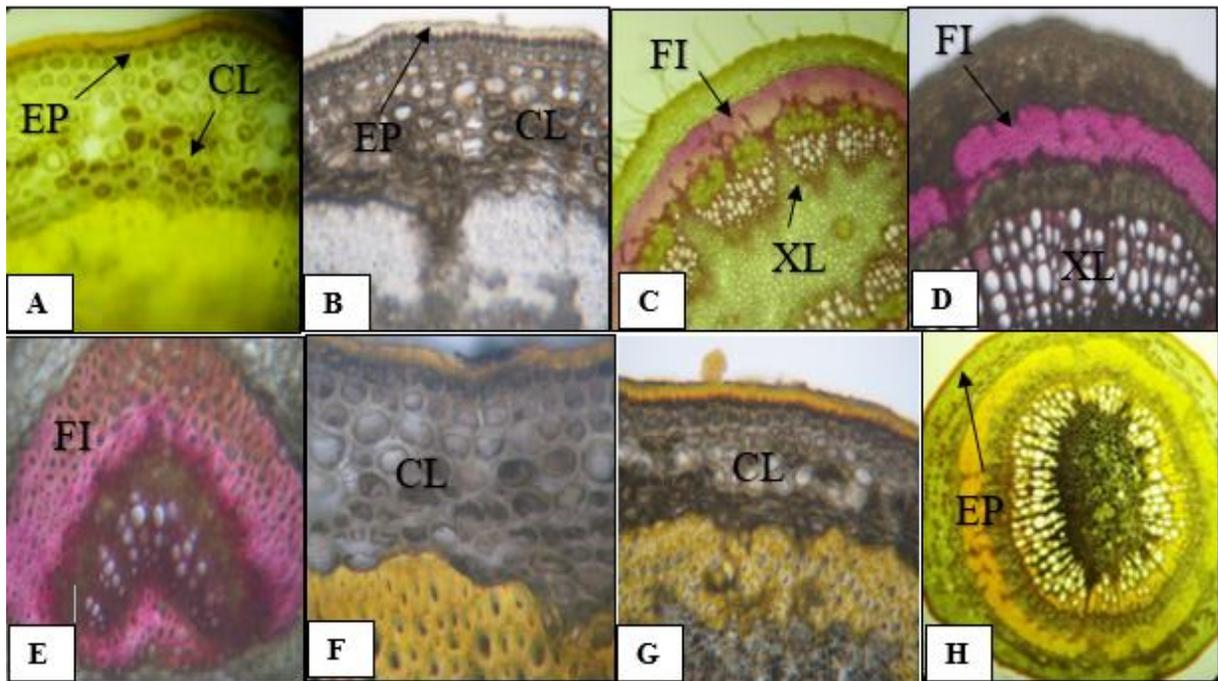


Figura 9 - Distribuição dos compostos secundários em cortes transversais da folha de *Libidibia ferrea*, reações aos testes histoquímicos. A.B Reação de composto fenólico totais corando na epiderme e colênquima. C.D.E – Reação de lignina nas fibras e xilema. F.G - para dítmar houve reação no colênquima mostrando a presença de alcaloide -H – Vanilina Clorídica coraram a epiderme das estruturas analisadas. (CL – Colênquima, EP – Epiderme, XL – Xilema, FL – Floema, ES – Esclerênquima).

4 CONCLUSÃO

A espécie *Libidibia ferrea* de acordo com a literatura é de porte florestal e apresentou cunho medicinal confirmado no uso de suas propriedades pelos comunitários na região do Arari, município de Itacoatiara.

Suas características anatômicas são peculiares a outras espécies do mesmo gênero, mas pode ser caracterizada pela existência de tecido paliçádico desenvolvido, sistema vascular rodeado de fibras, tricomas tectores, estômatos paracíticos, além de uma camada cuticular espessa, que representa uma adaptação da espécie para evitar a perda excessiva de água. A descrição anatômica realizada poderá auxiliar nos procedimentos de identificação da planta.

A análise histoquímica mostrou que a planta é rica em compostos primários e secundários, confirmando seu uso medicinal, pois trabalhos desse tipo proporcionam a bioprospecção de princípios ativos, traçando um perfil farmacobotânico que pode despertar a comunidade científica no que concerne a importância de estudos químicos para confirmação da existência desses compostos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Emanuel Eustáquio. Caracterização farmacognóstica da espécie *Erythrina falcata* Beth. Fabaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 100 - 105, 2010.

ANTOLOVICH, Michael; PRENZLER, Paul.; PATSALIDES, Emílios; MCDONALD, Suzane; ROBARDS, Kevin. **Methods for testing antioxidant activity**. *Analyst*, v. 127, p. 183-198, 2002.

APARÍCIO, Wegliane Campelo da Silva.; ESTIGARRIBIA, Félix; GALVÃO. Distribuição espacial da família Fabaceae na Universidade Federal do Amapá. **Anais I Congresso Internacional de Ciências Biológicas, II Congresso Nacional de Ciências**, 2013.

APEZZATO-DA-GLÓRIA, Beatriz & CARMELO-GUERREIRO, S. M. 2003. **Anatomia Vegetal**. Editora UFV: Viçosa. 438p. FERREIRA, L. S.; MARSOLA, F. J.; TEIXEIRA, S. P. 2007.

ARAÚJO, Felipe; PAULINO, Renan Rosa; MACHADO, Monica Rodrigues Ferreira Dietary oils influence ovary and carcass composition and embryonic development of zebrafish. **Aquaculture Nutrition**. 2016.

BASTOS, Rosangela Alves Almeida; LOPES, Ana Maria Cavalcante. A Fitoterapia na Rede Básica de Saúde: o olhar da Enfermagem. **Revista Brasil Ciência Saúde**. V.2, 2010.

BARROS, Ricardo Rocha.; TEIXEIRA Fabio; OLIVEIRA, Fabiano; RISSI, Daniel R.; RECH Raquel e BARROS Claudio. **Poisoning in sheep from the ingestion of fruits *Erythroxylum argentinum***. *Veterinary and Human Toxicology*, v. 46, n. 4, p.173-175, 2008.

BRASIL. Decreto 5.813, de 22 de junho de 2006. Aprova a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e dá outras providências. in: **Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos**, Brasília, jun.2006.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Programa de Pesquisa de Plantas Medicinais da Central de Medicamentos**, Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Política Nacional de Humanização: a humanização como eixo norteador das práticas de atenção e gestão em todas as instâncias do SUS**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

CARVALHO, Luis Carlos Nunes; BORGES, Fernanda Ilkiu; SILVA, Edilson; SANTANA Wendell Eduardo; PINHO Denis. Estudo comparativo da epiderme de três espécies de *Deguelia* Aubl. (Fabaceae). **III Encontro Amazônico de Agrárias**, Belém. 2011.

CARVALHO, Ernani Ramalho; GAIAD, Sergio. **Embrapa. Especies arbóreas brasileiras: Fabacea ou Leguminosae. Disponível em agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/especies_arboreas_brasileiras/arvore/CONT000fu17wvyo02wyiv807nyi6s9ggg9il.html**. Acesso em: 15 mai. 2018.

CIRINEU, Francisco das Chagas Neto. **Desenvolvimento do Extrato seco de *Libidibia ferrea* (jucá) como Alimento funcional: Caracterização Química e Avaliação das Atividades Anti-oxidante e Anti-inflamatória em modelo de Neuroinflamação**, Tese (Pos-graduação em fitotecnia) - Universidade federal do Ceará faculdade de farmácia, odontologia e enfermagem departamento de farmácia. Fortaleza, 2018.

CONCEIÇÃO, Luena de Oliveira; AOYAMA, Elisa Mitsuko. **Anatomia e Histoquímica da Lâmina Foliar de Espécies conhecidas por Quebra Pedra (*Euphorbia prostrata* Aiton, *Euphorbia hysopifolia* L., *Phyllanthus amarus* Schumach. & Thonn e *Phyllanthus tenellus* Roxb.)** **Revista Brasileira Plantas Medicinai**s, Campinas, v.18, n.2, p.571-581, 2016.

CONEGLIAN, Inara Regiane Moreira; OLIVEIRA, Denise Maria Trombert. Anatomia comparada dos limbos cotiledonares e eofilares de dez espécies de Caesalpinioideae (Fabaceae), **Revista Brasil Bot**, v. 29, n. 2, p. 193-207, 2006.

COUTINHO, Anderson. **Extração de Tanino em Folhas, Sementes e Frutos Verdes de Cinamomo (*Melia azedarach* L.) COM DIFERENTES TIPOS DE SOLVENTES**. Campo Mourão: UTFPR, 2003 Monografia (tecnologia e Engenharia de Alimentos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2003.

DÔRES, Rosana Gonçalves Rodrigues. **Análise morfológica e fitoquímica da fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.)**. Viçosa: UFV, 2007 Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa, 2007.

DUARTE, Márcia do Rocio; DEBUR, Maria do Carmo. Caracteres morfo-anatômicos de folha e caule de *Bauhinia microstachya* (Raddi) J.F. Macbr. (Fabaceae) **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v. 13, n. 1, p. 7 - 15, 2003.

DUARTE, Marcia do Rocio; KRENTKOWSKI, Fernanda Lisot Diagnose morfoanatômica de canafistula: *Peltophorum dubium* (SPRENG.) TAUB. (Fabaceae). **Visão Acadêmica**, v.15, n.3, p.5-19, 2014.

ESAÚ, Katherine. **Anatomia das Plantas com sementes**. 393p. 1965.

FARIA, Everton Freitas. **Plantas medicinais cultivadas em quintais: Uma análise etnobotânica**, n° 3, p. 41-50, jun/set.2015.

FERREIRA, Deolinda Lucianne Rodrigues. **Plantas Medicinai**s utilizadas em 9 Comunidades Rurais de Itacoatiara e Aspectos Anatômicos e Histoquímicos de duas Espécies (*Pogostemon cablin* Benth e *Tripogandra glandulosa* (Seub.) Rohw). Manaus: UFAM, 2016 Tese (Doutorado em fitotecnia), Universidade Federal do Amazonas, 2016.

FIGUEIREDO, Ana Cristina da Silva. *et.al.* Histoquímica e Citoquímica em Plantas: Princípios e protocolos. **Centro de Biotecnologia Vegetal**. ed. Lisboa. 2007.

FRANÇA, Andrezza Araujo. **Anatomia foliar e valor nutritivo de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz**. 80 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2012.

FRANCINO, Dayana Maria Teodoro; SANT'ANNA-SANTOS, Bruno Francisco; SILVA, Kellen; THADEO, Marcela; MEIRA, Renata Maria Strozi Alves.; AZEVEDO, Aristeia. Anatomia foliar e caulinar de *Chamaecrista trichopoda* (Caesalpinioideae) e histoquímica do nectário floral. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 695-705, 2006.

FRANKLIN, G.L. A rapid method of softening wood for microtome sectioning. **Australian Journal of Botany**, v. 33, p. 393-408, 1946.

GONZALEZ, Fabiana Gaspar. **Estudo farmacognóstico e farmacológico de *Caesalpinia ferrea* Martius**. 155f. Tese (Doutorado em FÁrmacos e Medicamentos) - Programa de Pós-graduação em FÁrmacos e Medicamentos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

HENRIQUES, Tabosa. Alcalóides, generalidades e aspectos básicos. In: SIMÕES C.M.O.; SCHENKEL E.P.; GOSMANN, G., MELLO; J.C.P., MENTZ, L.A. & PETROVICK, P.R. (org.). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6. ed. Universidade-UFRGS/Ed. UFSC, Porto Alegre/Florianópolis, p. 765-791. 2007.

KOCH, Kerstin. *et al.* **Diversity of structure, morphology and wetting of plant surfaces**. *Soft Matter*, v.4, p.1943-63, 2008.

LAMEIRA, Osmar Alves.; PINTO, José Eduardo Brasil Pereira. **Plantas medicinais: do cultivo, manipulação e uso à recomendação popular**. 1.ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 264p.

LEONEL, Magali; CEREDA, Marney Pascoli. Caracterização Físico-Química de algumas tuberosas Amiláceas. **Ciência tecnológica de alimentos**, Campinas. 2002.

LEWIS, Gwilym; Schrire, Brian; Mackinder, Barbara. **Legumes of the world**. Royal Botanical Gardens, Kew. 577p. 2005.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2001.

MARTINS, Ernane Ronie, CASTRO, Daniel Melo; CASTELLANI, Debora Cristina; DIAS, Jaqueline Evangelista. **Plantas Medicinais. Viçosa: UFV**. 220p. 1994.

MACHADO, Roselis Ribeiro Barbosa; MEUNIER, Isabelle Maria Jacqueline; ALEIXO, Antônio. Árvores Nativas para arborização do Piauí. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. V.1 N. 1, 2009.

MARODIN, Silva Maria e Baptista, Luís Rios de Moura. **Plantas utilizadas como medicinais no município de Dom Pedro de Alcântara**, Rio Grande do Sul, Brasil. 1. Origem e aspectos ecológicos. *Iheringia, Série Botânica*, Porto Alegre, n. 56, p. 131-146, 2001.

METCALFE, Charles Russell; CHALK, Lawrence. **Anatomy of dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press, 1979.

MORAIS, Everton Freitas. **Plantas Medicinais Cultivadas em Quintais: Uma Análise Etnobotânica**, nº 3, p. 41-50, jun/set.2015.

MUSSURY, Rosilda Mara; Magaiver Andrade; SCALON, Silvana Paula Quintão. Anatomia foliar de soja infectada por *Phakopsora pachyrhizi* H. Sydow & Sydow e tratadas com extratos vegetais. **Revista Brasil Plantas Mediciniais.**, v.14, n.1, p.18-25, 2012.

MYSORE, Kiran; RYU, Choong-min. Nonhost resistance: how much do we know? **Trends in Plant Science**, 9(2): 97-104, 2004.

OLIVEIRA Fernando. AKISUE, Gokithi.; AKISUE, Maria.Kubota. **Farmacognosia**. 1 ed. Ribeirão Preto: Atheneu. 412p. 2005.

OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional**. Disponível em: <[http www.who.int](http://www.who.int).> Acesso em: 7 mai. 2018.

OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Traditional medicine:definitions**. Disponível em: <[http www.who.int](http://www.who.int).> Acesso em: 5 mai. 2018.

PEDROSO, Keylla; WATZLAWICK Luciano Farinha; OLIVEIRA, Nayara Kaminski Alvaro VALERIO Felipe; GOMES Gabriela Schmitz; SILVESTRE Raul. Levantamento de plantas medicinais arbóreas e ocorrência em Floresta Ombrófila Mista. **Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais** V. 3, N. 1 jan./abr., 2007.

PEREIRA, Alvaro Itauna Schalcher. **Atividade antibacteriana e caracterização físico-química de óleos essenciais extraídos das plantas medicinais comumente utilizadas pela população de São Luís do Maranhão**. São José do Rio Preto: UEPJMF 2017 Tese (doutorado em Engenharia e Ciência de Alimentos). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. 2017.

PILLA, Milena Andrea Curitiba; AMOROZO, Maria Cristina de Mello; FURLAN, Antonio. Obtenção e uso de plantas medicinais no distrito de Martim Francisco, Município de Mogi Mirim, SP, Brasil. Ata **Botânica Brasilica**, v.20, n.4, p.789-802, 2006.

RODRIGUES, Tatiana Maria; MACHADO, Silvia Rodrigues. **Anatomia comparada do pulvino, pecíolo e raque de *Pterodon pubescens* Benth. (Fabaceae - Faboideae)**: Acta botânica brasileira, 2004.

ROSOLEM, Ciro. Antonio; LEITE, Vagner Maximino. Coffee leaf and stem anatomy under boron deficiency. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 477-483, 2007.

SACRAMENTO, Luis Vitor Silva. **Estudo farmacobotânico de espécies medicinais: produção vegetal, análise anatômica-histoquímica e caracterização granulométrica de drogas pulverizadas**. Araraquara: UEP. Tese (Livre Docência). Faculdade de Ciências Farmacêuticas Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2009.

SCARELI-SANTOS, Claudia; URSO-GUIMARÃES, Maria Virginia. Galhas, galhadores e insetos associados. In: PIVELLO, V. R.; VARANDA, E. M (Org.). O Cerrado Pé-de-Gigante, Parque Estadual de Vassununga, SP - **Ecologia e Conservação**.1. ed. São Paulo: SMA, 2007.

SILVA, Cleivaldo Santos; NUNES, Patrícia de Oliveira; MESCOUTO, Cleide Samara Tavares; MULLER, Regina Celi Sarkis; PALHETA, Dulcidea da Conceição; FERNADES, Kelly das Graças. Avaliação do uso da casca do fruto e das folhas de *Caesalpinia ferrea* Martius

como suplemento nutricional de Fe, Mn e Zn. **Ciência Tecnologia Alimento.**, Campinas, v. 30, n. 3, p. 751-754, 2010.

SILVA, *et.al.* Levantamento etnobotânico de plantas medicinais na cidade de São João da Ponte – MG, **Revista de Biologia e Farmácia UFPB**, Campina Grande, v. 7, n. 1, p. 122-131, 2018.

SILVA, Lenir Maristela; ALQUINI, Yedo; CAVALLET, Valdo José. **Inter-relações entre a anatomia vegetal e a produção vegetal**: Acta botânica brasileira, 2008.

SILVA, Marcell Souza.; LEITE, Kelly Regina Batista; SABA, Marileide Dias Anatomia dos órgãos vegetativos de *Hymenaea martiana* Hayne (Caesalpinioideae- Fabaceae): espécie de uso medicinal em Caetitê-BA. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.14, n.4, p.673-679, 2012.

SILVA, Marcelo Rogério da. **Análise da distribuição de alcalóides piridínicos em diferentes fases fenológicas de *Senna multijuga* (Rich.) Irwin et Barn.** São Paulo: IBSEMMA, 2011 Tese (Doutorado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente), Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2005.

TRUGILHO, Paulo. Fernando.; CAIXEITA, Ronaldo; LIMA; José Tarcísio; MENDES, Lorivaldo Marin. Avaliação do conteúdo em taninos condensados em algumas espécies típicas do cerrado mineiro. **Cerne**, v. 3, 1997.

UEDA, Hideki; KAWANISHI, K.; MORIYASU, M. Effects of Ellagic Acid and 2-(2,3,6-Trihydroxy-4-carboxyphenyl) ellagic acid on sorbitol accumulation in vitro and in vivo. **Biol. Pharm. Bull.**, v. 27, n. 10, p. 1584-1587, 2004.