



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
CAMPUS ANÍSIO TEIXEIRA  
INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR EM SAÚDE  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**FLÁVIA ALMEIDA DOS SANTOS GUSMÃO**

**ANATOMIA DOS ORGÃOS VEGETATIVOS DE *Alpinia  
zerumbet* (Pers.) B. L. BURTT & SMITH (ZINGIBERACEAE),  
*Pyrostegia venusta* (KER. GAWL) MIERS (BIGNONIACEAE)  
e *Solidago chilensis* MEYEN (ASTERACEAE)**

Vitória da Conquista, BA  
2016

**FLÁVIA ALMEIDA DOS SANTOS GUSMÃO**

**ANATOMIA DOS ORGÃOS VEGETATIVOS DE *Alpinia zerumbet* (Pers.) B. L. BURTT & SMITH (ZINGIBERACEAE), *Pyrostegia venusta* (KER. GAWL) MIERS (BIGNONIACEAE) e *Solidago chilensis* MEYEN (ASTERACEAE)**

**Trabalho de Conclusão de Curso** apresentado ao Instituto Multidisciplinar em Saúde da Universidade Federal da Bahia como exigência para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas

Área de Concentração: Anatomia vegetal

Orientador: Prof.<sup>a</sup> MSc. Ana Carolina da Cunha Rodrigues

Vitória da Conquista, BA  
2016

## **Banca Examinadora**

---

**Prof (a). MSc (a). Ana Carolina da Cunha Rodrigues**  
**Universidade Federal da Bahia**  
**Orientador e Presidente da Banca**

---

**Prof (a). MSc (a). Sara Fernandes Galvão**  
**Universidade Federal da Bahia**

---

**MSc. Dêvisson Luan Oliveira Dias**  
**Universidade de São Paulo**

Data da defesa: 11 de maio de 2016

Aos meus dois amores, Paulo Francisco e  
Samuel Gusmão, dedico.

## **AGRADECIMENTOS**

Toda Glória, toda vitória pertence a Ti, toda honra, todo o louvor entrego a Ti, porque sem Ti não estaria aqui. Obrigada Senhor! Agradeço a Deus por tudo que Ele é, agradeço inclusive pelas dificuldades encontradas pela longa caminhada, pois foram elas que me moldaram e moldam a cada dia.

Agradeço Senhor pela sua bondade me dando um marido, companheiro, amigo, conselheiro, incentivador, atencioso, solidário e um servo temente a Ti, obrigada Paulo pois sem você não teria êxito nesta longa jornada! Te amo.

Agradeço a Deus por Samuel, meu filho amado que me ensina a cada dia o que realmente importa na vida e qual o sentido da felicidade.

Agradeço aos meus sogros, por todo apoio prestado a mim durante minha graduação, foram pessoas essenciais para a realização de toda a minha graduação, jamais poderei retribuir todo o apoio e incentivo, sou grata a Deus por vocês. Aos meus pais pelo exemplo de perseverança.

Aos meus irmãos Amanda e Mateus pelos bons momentos quando estamos juntos. A minhas colegas de laboratório Elda, Jaqueline e Sandra por todo o companheirismo, palavras de apoio e incentivo. Saibam que sem vocês minha caminhada seria muito mais árdua!

As minhas duas amigas Luma e Simone que estão comigo desde o início de tudo, dividimos muitas coisas juntas, superamos muitos desafios, choramos, brigamos, sorrimos e graças a Deus vencemos! Só tenho que agradecer a Ele pela vida de vocês.

E por fim mais não menos importante, a minha orientadora Ana Carolina por todo apoio, por ter acreditado no meu potencial e pelo incentivo, o meu muito obrigada! Agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Não sabes, não ouviste que o eterno Deus, o Senhor, o Criador dos fins da Terra, nem se cansam nem se fatigam? Não se pode esquadrihar o seu entendimento. Faz forte ao cansado e multiplica as forças aos que não tem nenhum vigor. Os jovens se cansam e se fatigam, e os moços deexaustos caem, mas os que esperam no Senhor renovam as suas forças, sobem com asas como águias, correm e não se cansam, caminham e não se fatigam **Isaías 40: 28-31**.

## RESUMO

*Alpinia zerumbet* (Pers.) B.L. Burtt & Smith (Zingiberaceae), *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers (Bignoniaceae) e *Solidago chilensis* Meyen (Asteraceae) são conhecidas popularmente como alpinia, cipó-de-são-joão e arnica-brasileira, sendo utilizadas na medicina tradicional para o tratamento de diversas enfermidades. Devido ao amplo consumo dessas espécies na medicina popular, foi desenvolvido o interesse em realizar este estudo utilizando os órgãos vegetativos, pois são as partes mais procuradas no tratamento e cura de enfermidades. Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo caracterizar anatomicamente as três espécies vegetais contribuindo para identificação das espécies medicinais e na caracterização das drogas vegetais. Como resultados em *Alpinia zerumbet*, a folha apresenta organização dorsiventral do mesofilo, caráter relativamente peculiar à maioria das monocotiledôneas, anfiestomática, apresentando células silicosas na epiderme. Ocorrência de hipoderme apenas na face adaxial. No pecíolo os feixes vasculares de grande calibre que acompanham a circunferência da face abaxial e no parênquima foi observado a presença de células oleíferas de formato pentagonal. Espalhado na região cortical do rizoma se faz notório idioblasto com conteúdo amarelado. A raiz apresenta células da endoderme com espessamento em “u” e pseudocaule com feixes vasculares cobertos por projeções calibrosas de fibras próximos a face adaxial. Para *Pyrostegia venusta* a folha é hipoestomática, com estômatos presentes na face abaxial. O pecíolo se encontra em estágio de crescimento secundário, peciólulo apresenta tricomas tectores e glandulares e colênquima do tipo angular-anelar. A gavinha apresenta organização celular característica para ao tipo de hábito do órgão. A raiz apresenta crescimento secundário anômalo. A região entrenó do caule apresenta começo de crescimento secundário e a região nodal é caracterizada por crescimento secundário e costelas. Para *Solidago chilensis* foi possível a verificação de dutos secretores dispostos em todos os órgãos da planta, sendo em maior quantidade no rizoma. Folhas

anfiestomáticas, apresentando mesófilo isolateral. Os resultados obtidos durante a realização deste trabalho são de grande importância para a pesquisa dessas plantas medicinais contribuindo para o acréscimo de dados anatômicos para as espécies.

**Palavras-chave:** órgãos vegetativos, droga vegetal, plantas medicinais



## ABSTRACT

*Alpinia zerumbet* (Pers.) BL Burtt & Smith (Zingiberaceae), *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers (Bignoniaceae) and *Solidago chilensis* Meyen (Asteraceae) are known popularly as alpinia, cipó-de-são-joão and arnica-Brazilian, being used in traditional medicine for the treatment of various diseases. Due to the widespread consumption of these species in folk medicine, it was developed interest in performing this study using the vegetative organs, as are the parts most commonly used in the treatment and cure of diseases. Given the above, this work aims to characterize anatomically three plant species contributing to identification of medicinal species and characterization of plant drugs. As a result in *Alpinia zerumbet* sheet presents dorsiventral organization mesophyll, relatively peculiar character to most monocots, amphistomatic presenting siliceous cells in the epidermis. Occurrence of hypodermis only on the adaxial surface. Petiole vascular bundles of large-caliber accompanying the circumference of the abaxial and parenchyma was observed the presence of oil cells of pentagonal shape. Spread in the cortical region of the rhizome is made notorious idioblasts with yellowish contents. The root has endoderm cells with thickening in "u" and pseudostem with vascular bundles covered by projections caliber fibers near adaxial face. For *Pyrostegia venusta* sheet is hypostomatic, with stomata on the abaxial surface. The petiole is in second growth stage, petiolule presents trichomes and glandular and chollenchyma angular-ring type. The tendril presents cellular organization characteristic for the type of habit organ. The root has anomalous secondary growth. The region internode of the stem presents secondary growth beginning and the nodal region is characterized by growth and secondary ribs. To *Solidago chilensis* it was possible to check willing secretory ducts in all organs of the plant, and in greater quantity in the rhizome. Amphistomatic leaves, presenting mesófilo isolateral. The results obtained during this work are of great importance for research of these medicinal plants contributing to the anatomical data addition to the species.

**Keywords:** plant organs, plant drug, medicinal plants

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO GERAL</b>	11
<b>CAPÍTULO 1 Anatomia dos órgãos vegetativos de <i>Alpinia zerumbet</i> (Pers.) Burt &amp; Smith (Zingiberaceae)</b>	16
INTRODUÇÃO	20
MATERIAL E MÉTODO	21
RESULTADO	24
DISCUSSÃO	34
<b>REFERÊNCIA</b>	37
<b>CAPÍTULO 2 Anatomia dos órgãos vegetativos de <i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers (Bignoniaceae)</b>	43
INTRODUÇÃO	47
MATERIAL E MÉTODO	48
RESULTADO	51
DISCUSSÃO	64
<b>REFERÊNCIA</b>	67
<b>CAPÍTULO 3 Anatomia dos órgãos vegetativos de <i>Solidago chilensis</i> Meyen (Asteraceae)</b>	70
INTRODUÇÃO	74
MATERIAL E MÉTODO	75
RESULTADO	79
DISCUSSÃO	87
<b>REFERÊNCIA</b>	92
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	97
<b>REFERENCIA</b>	99
<b>ANEXO</b>	108

## INTRODUÇÃO GERAL

O uso de espécies vegetais durante tratamento e cura de doenças é uma prática milenar, sendo iniciada, no momento em que o homem começa a manipular e experimentar esses recursos naturais, resultando num longo processo evolutivo de descobertas para seu próprio benefício (DI STASI et al., 1996).

Algumas décadas atrás, o consumo de plantas medicinais era feito em sua grande maioria, apenas por indivíduos em difíceis condições econômicas ou que viviam em comunidades isoladas, sendo o único recurso terapêutico, porém atualmente está ocorrendo um aumento mundial quanto ao seu uso (MACIEL et al., 2002; MELO et al., 2007).

Este consumo deve-se a eficácia, efeitos colaterais provocados por fármacos quimio-sintéticos, modismo (CARVALHO et al., 2010) e/ou pelo errôneo pensamento de que “se são naturais são inerentemente seguros” (VEIGA JR et al., 2005).

Como resultado desse aumento na difusão e utilização das plantas medicinais, as indústrias vêm produzindo produtos farmacêuticos à base de espécies vegetais, sendo amplamente comercializados em farmácias, supermercados e casas de produtos naturais. Entretanto, não se tem garantia para a maioria desses produtos, quanto a sua eficácia, segurança e qualidade (MELO et al., 2007).

Pois, é sabido que o cultivo de plantas medicinais é bastante escasso e quem extrai esse material da natureza geralmente são mateiros que muitas vezes confundem as espécies por apresentarem semelhança morfológica e/ou desconhecem a época ideal para a coleta. Iniciada a cadeia errônea, posteriormente estas plantas são secas de forma inadequada perdendo grande parte ou toda a

substância ativa das plantas, sendo vendidas secas para distribuidoras, que repassam às firmas que irão produzir os extratos vegetais ou às farmácias e posteriormente ao consumidor. Por conta da precária situação os produtos acabam sendo consumidos sem maiores problemas (DI STASI et al., 1996).

A diagnose de fitofármacos é baseada, em primeira instancia, na análise dos órgãos vegetativos e reprodutivos e em suas propriedades específicas. Porém, o conhecimento de sua micromorfologia, revelada com o auxílio da microscopia, seja ela óptica e/ou eletrônica de varredura, é de muita importância para o estabelecimento de paradigmas através da comparação das amostras de exemplares vegetais utilizados como fármacos, possibilitando a comprovação de sua autenticidade, já que muitas vezes o material vegetal estará seco, fragmentado e sem a presença dos órgãos reprodutivos que ajudam na identificação macroscópica (DONATO & MORRETES, 2005).

Durante a análise microscópica mesmo que exista apenas um fragmento do vegetal estando moída ou rasurada, certos elementos como cristais, estômatos, tricomas, estruturas que podem identificar e classificar a planta no âmbito taxonômico (METCALFE & CHALK, 1950) o material pode ser identificado corretamente. Outro procedimento muito útil é a análise histoquímica que identifica a presença do princípio ativo que muitas vezes é perdido com extração precoce da planta ou perdido durante o transporte ou secagem do material (DI STASI et al., 1996).

A anatomia vegetal tem grande contribuição para o conhecimento de plantas medicinais comercializadas, especialmente quanto à sua correta identificação e controle de qualidade (DONATO & MORRETES, 2005).

Vários trabalhos comprovam a importância das características microscópicas na distinção e classificação de espécies. LEITE et al., (2007) caracterizaram as folhas e o pecíolo de *Echinodorus macrophyllus* através da morfoanatomia, encontrando caracteres que contribuem para identificação da espécie e fornecem parâmetros que podem ser utilizados no controle farmacológico. Sendo inserindo no contexto de descrição anatômica a presença de pelos tectores e células diafragmáticas, estruturas cruciais à chave de identificação da espécie, informação esta não antes descrita pela Farmacopéia Brasileira.

A partir dos dados anatômicos, foi visto por SILVA et al., (2012) que as informações obtidas através da anatomia da espécie *Oenothera macrocarpa* tem grande relevância contribuindo para a identificação e caracterização da espécie/família e suas adaptações ao Cerrado.

Após realizar o estudo anatômico de *Myracrodruon urundeuva* e *Schinus terebinthifolius*, indivíduos pertencentes à mesma família e usados no tratamento de “males gástricos” (CARLINI et al., 2010), verificou-se que as mesmas apresentaram caracteres semelhantes, porém elementos como tipos de tricomas, cristais de oxalato de cálcio, ocorrência diferencial de estômatos nas faces epidérmicas e presença de camada subepidérmicas são fáceis de serem reconhecidos e permitem distinção das espécies (DUARTE et al., 2009).

ALBIERO et al., (2001) definiram através da análise microscópica das folhas e frutos secos transformados em pó (fármaco) elementos marcantes que identificam essa planta, entre eles encontra-se fragmentos das faces abaxial e adaxial da epiderme, tricomas tectores e glandulares íntegros, fragmento de parênquima clorofiliano (células com drusas) e cristais prismáticos na bainha dos feixes vasculares. Do pó dos frutos é possível identificar o exocarpo, mesocarpo

endocarpo, destacando-se as lenticelas, as cavidades secretoras, idioblastos cristalíferos contendo drusas e cristais prismáticos nas células da bainha dos feixes vasculares.

Dentre os vários caracteres anatômicos observados em *Calea uniflora*, destaca-se: tricomas tectores pluricelulares unisseriados, tricomas glandulares pluricelulares bisseriados ou capitados com pedicelo unicelular e cabeça globóide, estômatos predominantemente anomocíticos e ductos secretores associados a feixes vasculares colaterais, que em conjunto fornecem dados complementares utilizados na caracterização da droga vegetal, observa BUDEL (2006).

De acordo com SILVA & PORTIGUARA (2008) a anatomia vegetal é complementar ao conhecimento das plantas vasculares quanto as suas relações fisiológicas, ecológicas, filogenéticas e taxonômicas.

Faz-se notório a grande importância do estudo anatômico dos órgãos vegetativos gerando dados para a identificação das plantas, sendo utilizado na sentença de problemas taxonômicos (MELTCALFE & CHALK,1985).

Todavia, o estudo anatômico assume uma maior importância quando é associada aos aspectos ecológicos, fisiológicos e comparativos, complementando os trabalhos taxonômicos (METCALFE & CHALK, 1979).

Para as plantas medicinais *Alpinia zerumbet*, *Pyrostegia venusta* e *Solidago chilensis* existem alguns trabalhos de caracterização anatômica, principalmente foliar, sendo este de grande importância, pois através de seus apêndices epidérmicos, estruturas secretoras e compostos específicos caracterizam as plantas delimitando-as em nível de espécie, gênero e família (DICKISON, 2000), porém os

dados que atualmente estão disponíveis a respeito do seu caráter anatômico são insuficientes.

Devido ao amplo consumo dessas espécies na medicina popular, foi desenvolvido o interesse em realizar este estudo utilizando os órgãos vegetativos, pois são as partes mais utilizadas no tratamento e cura de enfermidades.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo caracterizar anatomicamente as três espécies vegetais contribuindo para identificação das espécies medicinais e na caracterização das drogas vegetais.

**CAPITULO 1**  
**ANATOMIA DOS ORGÃOS VEGETATIVOS DE *Alpinia zerumbet* (Pers.) Burtt & Smith (ZINGIBERACEAE) <sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Artigo a ser submetido à Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, estando formatado de acordo com as normas da revista.



**Anatomia dos órgãos vegetativos de *Alpinia zerumbet* (Pers.) Burt & Smith  
(Zingiberaceae)**

**GUSMÃO, F.A.S<sup>1\*</sup>; RODRIGUES, A.C.C<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>UFBA. Universidade Federal da Bahia, Campus Anísio Teixeira, Instituto Multidisciplinar em Saúde, Rua Rio de Contas, 58, Quadra 17, Lote 58, Bairro Candeias, Vitória da Conquista, BA, CEP: 45.029-094, \*flaviaalmeidaa@hotmail.com

**RESUMO**

Em consideração à importância medicinal de *Alpinia zerumbet* (Pers.) Burt & Smith (Zingiberaceae) e o crescente interesse por plantas medicinais esse trabalho tem como objetivo contribuir através da caracterização anatômica da espécie, principalmente em monocotiledôneas que são pouco estudadas, e a anatomia vem como alternativa para minorar os enigmas quanto à filogenia deste grupo. Caracterizações anatômicas da raiz, rizoma, pseudocaule, pecíolo e folha da espécie, foram realizados a partir de material fresco e fixado. Secções transversais, longitudinais e destaque da epiderme foliar, corados com safranina e azul de toluidina foram analisados ao microscópio óptico. A folha apresenta organização dorsiventral do mesofilo, caráter relativamente peculiar à maioria das monocotiledôneas, anfiestomática, apresentando células silicosas na epiderme. Ocorrência de hipoderme apenas na face adaxial. No pecíolo os feixes vasculares de grande calibre que acompanham a circunferência da face abaxial e no parênquima foi observado a presença de células oleíferas de formato isodiamétrico. Espalhado na região cortical do rizoma se faz notório idioblastos com conteúdo

amarelado. A raiz apresenta células da endoderme com espessamento em “u” e pseudocaule com feixes vasculares cobertos por calotas conspícuas de fibras próximos a face adaxial.

**Palavras-chave:** Alpinia, Zingiberaceae, *Alpinia zerumbet*, planta medicinal

**GUSMÃO, F.A.S<sup>1\*</sup>; RODRIGUES, A.C.C<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>UFBA. Universidade Federal da Bahia, Campus Anísio Teixeira, Instituto Multidisciplinar em Saúde, Rua Rio de Contas, 58, Quadra 17, Lote 58, Bairro Candeias, Vitória da Conquista, BA, CEP: 45.029-094, \*flaviaalmeidaa@hotmail.com

## **ABSTRACT**

Consider the medicinal importance of *Alpinia zerumbet* (Pers.) Burt & Smith (Zingiberaceae) and the growing interest in medicinal plants that work aimed to contribute by anatomical characterization of the species, especially monocots that is little studied and anatomy comes as alternative to ease the puzzles as the phylogeny of this group. Anatomical characteristics of root, rhizome, pseudostem, petiole and leaf species were made from fresh and fixed material. Sections transverse, longitudinal and highlight the leaf epidermis, stained with safranin and toluidine blue were examined under an optical microscope. The sheet features dorsiventral organization mesophyll, relatively peculiar character to most monocots, amphistomatic presenting siliceous cells in the epidermis. Occurrence of hypodermis only on the adaxial surface. Petiole vascular bundles of large-caliber accompanying the circumference of the abaxial and parenchyma was observed the presence of oil cells of isodiametric format. Spread in the cortical region of the rhizome is made notorious idioblasts with yellowish contents. The root has endoderm cells with thickening in "u" and pseudostem with vascular bundles covered by conspicuous fibers near adaxial face.

**Key words:** *Alpinia*, Zingiberaceae, *Alpinia zerumbet*, medicinal plant

## INTRODUÇÃO

*Alpinia zerumbet* (Pers.) B.L. Burtt & Smith é uma espécie monocotiledônea pertencente à família Zingiberaceae que possui distribuição Pantropical, incluindo cerca de 50 gêneros e 1100 espécies (SOUZA & LORENZI, 2012).

A espécie é conhecida vulgarmente em várias regiões do Brasil por água-de-elfante, paco-seroca, cuité-açu, pacová, gengibre-concha, jardineiro, cardamomo-do-mato, cardamomo-falso, cana-do-brejo, cana-do-mato, paco-seroso, louro-de-baiano, alpinia, falsa-noz-moscada, vindivá (ALMEIDA, 1993; LORENZI & SOUZA, 1995; LORENZI & MATOS, 2008; RODRIGUES & GUEDES, 2006) e gengibre-concha (LORENZI & SOUZA, 2012).

Possui habito herbáceo, rizomatoso, capaz de atingir 2 a 3 metros de altura, folhas simples, coriáceas e lanceoladas em disposição dística, lígula desenvolvida e presença de longa bainha que, sobrepostas umas às outras, formam um pseudocaule (ALBUQUERQUE & NEVES, 2004). Sua inflorescência é do tipo cacho, branca com amarelo-rósea e o fruto uma cápsula globosa com várias sementes, porém suas sementes são raramente formadas devido à baixa viabilidade do grão de pólen e é propagada vegetativamente através de rizomas (KRIECK et al., 2008; RAKKIMUTHU et al., 2011).

Na medicina tradicional toda planta pode ser aproveitada, porém o rizoma também é utilizado como produto alimentar ou fonte natural de antioxidantes (ALMEIDA, 1993; ELZAAWELY et al., 2007; WONG et al., 2009). Também se destacam as propriedades anti-hipertensivas, hipotensoras, diuréticas, antifúngicas, anti-*Helicobacter pylori*, antiobesidade, como relaxante muscular, antiespasmódica, antipsicótica, anti-helmíntica e antinociceptiva (LARANJA et al., 1992; LIMA et al., 1993; BEZERRA et al., 2000; ARAÚJO PINHO et al., 2005; WANG & HUANG, 2005;

ARAÚJO et al., 2011; MACEDO et al., 2012; CUNHA et al., 2013; TU & TAWATA, 2014). Além disso, a atividade antimicrobiana do óleo essencial das flores foi patenteada e também relatada a produção de inseticidas por MORITA (1992).

Atualmente existem alguns poucos trabalhos anatômicos realizados para a espécie (HUSSIN et al., 2000; ALBUQUERQUE & NEVES, 2004; ROMAN JUNIOR, 2013) porém de grande relevância.

Em consideração a importância medicinal de *Alpinia zerumbet* e o crescente interesse por plantas medicinais esse trabalho teve como objetivo contribuir através da caracterização anatômica da espécie, principalmente monocotiledôneas que são pouco estudadas, e a anatomia vem como alternativa para minorar os enigmas quanto a filogenia deste grupo.

## **MATERIAL E MÉTODO**

### **MATERIAL BOTÂNICO**

Foram coletadas partes vegetativas aéreas e subterrâneas de *Alpinia zerumbet* (Pers.) Burt & Smith (Zingiberaceae) no período de março e abril de 2016, cultivadas em viveiro telado com sombrite a 50% localizado no *Campus* Anísio Teixeira – Universidade Federal da Bahia, na região sudoeste da Bahia, município de Vitória da Conquista, localizada a 14° 51' 57" S e 40° 50' 20" W. O clima da região é o tropical de altitude devido à elevação da cidade, apresentando média de 923m e mais de 1.100m nos bairros mais altos (SEI, 2013).

Exemplares de *Alpinia zerumbet* utilizados encontram-se depositados no Herbário Mongoyós, acervo do Laboratório 01- Coleções Biológicas na Universidade

Federal da Bahia – *Campus* Anísio Teixeira, identificados por Flávia Pereira Sousa e registrado no número 914.

## **Estudo anatômico**

Metodologia modificada de JOHANSEN (1940).

### Preparo de lâminas semipermanentes

As partes vegetativas (raiz, rizoma, pseudocaule, pecíolo e folha) utilizadas para essa técnica eram frescas.

Lâminas semipermanentes foram obtidas a partir de secções transversais, longitudinais à mão livre utilizando lâmina de barbear e destaque da epiderme foliar através da técnica de hidróxido de potássio a 3 %. Alguns cortes foram corados com safranina alcoólica (1:1). O meio de montagem foi glicerina a 50% e para a lutagem foi utilizado o esmalte.

### Preparo de lâminas permanentes

O material foi selecionado e imersos em FAA 50% durante 24 horas (JOHANSEN 1940). Depois deste período foi realizado cortes com o auxílio da lâmina de barbear onde as partes vegetativas atingiram 1cm de tamanho.

Posteriormente, este material foi colocando em recipientes contendo álcool etílico em concentração decrescente (100% a 70%) ficando em cada recipiente durante 20 minutos. Seguidamente estes cortes passaram por nova bateria, porém de álcool butílico em ordem crescente (70% a 100%) ficando em cada recipiente durante 20 minutos.

Passados 20 minutos que o material estava no ultimo recipiente com álcool butílico 100%, foi adicionado parafina líquida sendo esta previamente diluída dentro da estufa a 60 C°. Após receber esta primeira carga de parafina, o material ficou dentro da estufa por 24 horas.

Ao final deste período o material foi retirado do recipiente com a primeira parafina e transferido com auxílio da pinça para uma caixinha artesanal sendo metade desta preenchida com a segunda parafina líquida. Depois de posicionar o material (verticalmente para corte transversal e horizontalmente para corte longitudinal) este foi coberto com a segunda parafina.

Esperou-se 24 horas para a parafina solidificar sendo retirado o bloco da caixinha e fixado em pedaços de madeira de 3,7cm (comprimento) X 3,0 cm (largura) utilizando pedaços de parafina que era derretida, após fixada, com o auxílio de um estilete flambado em lamparina, o material foi moldado obtendo formato piramidal. Após 24 horas o material foi levado ao micrótomo rotativo Yidi modelo YD-335 sendo realizado secções, obtendo cortes de 10 a 14 micrômetros.

Estes cortes foram colocados em lâmina umedecida com adesivo de Haupt e posteriormente levados a placa aquecedora para distender. Por fim foi feita a desparafinização, depois adicionado o corante azul de toluidina 0,5% e selado com balsamo do Canadá.

## TESTES HISTOQUÍMICOS

Metodologia adaptada de ALBUQUERQUE & NEVES (2004)

Os testes histoquímicos foram feitos em secções realizadas à mão livre, de material fresco, sendo submetidas aos seguintes reagentes: Lugol (JOHANSEN 1940), para grãos de amido; Cloreto de Ferro III (JOHANSEN 1940), para fenóis gerais; Azul de Alciano (PEARSE 1980), para mucopolissacarídeos ácidos e polissacarídeos ácidos; 2,4-Dinitrofenilhidrazina (GANTER & JOLLÉS, 1969, 1970) para terpenóides (com grupo carbonil).

## **RESULTADO**

### **LÂMINA FOLIAR**

Em vista frontal para ambas as faces as células apresentaram formato poligonal, com parede celular espessa e reta, adquirindo um contorno arqueado e tamanho reduzido quando em direção das nervuras. Também foram identificadas células de formato arredondado e tamanho menor que as demais células epidérmicas portando corpúsculo silicoso de forma arredondada, além de gotículas de óleo nas células subsidiárias dos estômatos (Figura 1A).

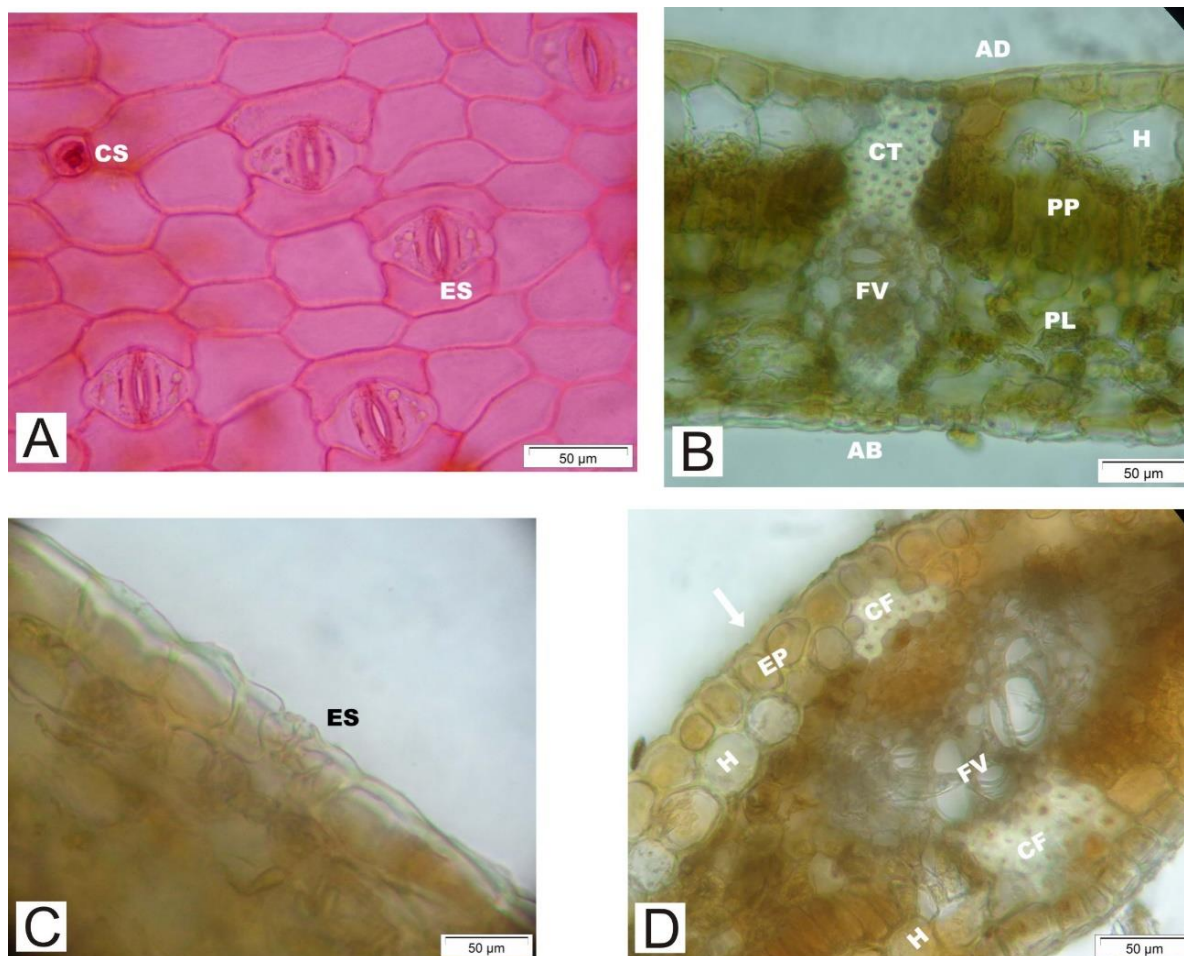
Em secção transversal, a epiderme é uniestratificada coberta por uma cutícula densa e lisa, parede anticlinal e periclinal externa espessas. As células da face adaxial assumem formato retangular enquanto que as da face abaxial são arredondadas (Figura 1B).

Tricomas tectores estão presentes na face adaxial em região da nervura mediana de folhas adultas, porém, no ápice das mesmas os tricomas estão presentes em ambas as faces sendo em grande quantidade na face abaxial.



A folha é anfiestomática tendo maior predominância de estômatos na face abaxial, localizando-se no mesmo nível das células adjacentes (Figura 1C). Estes são do tipo tetracítico envolto por quatro células subsidiárias (Figura 1A).

O mesófilo é dorsiventral, abaixo da epiderme adaxial encontra-se uma camada de hipoderme, seguida comumente por uma camada de parênquima paliçádico e 3-4 camadas de parênquima lacunoso. Distribuem-se no mesófilo feixes vasculares de pequeno porte do tipo colateral, envoltos por bainha parenquimática, nesta região também é possível observar a diferença no tamanho das células epidérmicas que são reduzidas em relação às demais (Figura 1B). No mesófilo do ápice foliar a hipoderme está presente em ambas às faces (Figura 1D). Em teste histoquímico foi visto que o parênquima reage positivamente a amido.



**FIGURA 1.** Vista frontal epiderme abaxial e mesófilo de *Alpinia zerumbet*. **A.** Epiderme abaxial com estômatos tetracíticos e células de corpúsculo silicoso; **B.** Corte transversal folha; **C.** Estômato mesmo nível que células adjacentes; **D.** Corte transversal ápice folha. AB: abaxial; AD: adaxial; CF: calotas fibras esclerenquimáticas; CT: calotas esclerenquimáticas; H: hipoderme; PL: parênquima lacunoso; PP: parênquima paliçádico;

A nervura mediana em secção transversal é côncavo-convexa (Figura 2A), apresenta epiderme uniestratificada com células de formato retangular á elíptica e coberta por uma cutícula espessa (Figura 2C), visualizada em ambas as faces. Observa-se a presença de aerênquima. O sistema vascular é composto por cinco feixes vasculares do tipo colateral disposto em fileira semicircular estando relacionados à face abaxial (Figura 2A). Os feixes são envolvidos por calotas esclerenquimáticas, sendo mais desenvolvidos os que estão externos ao floema (Figura 2B).

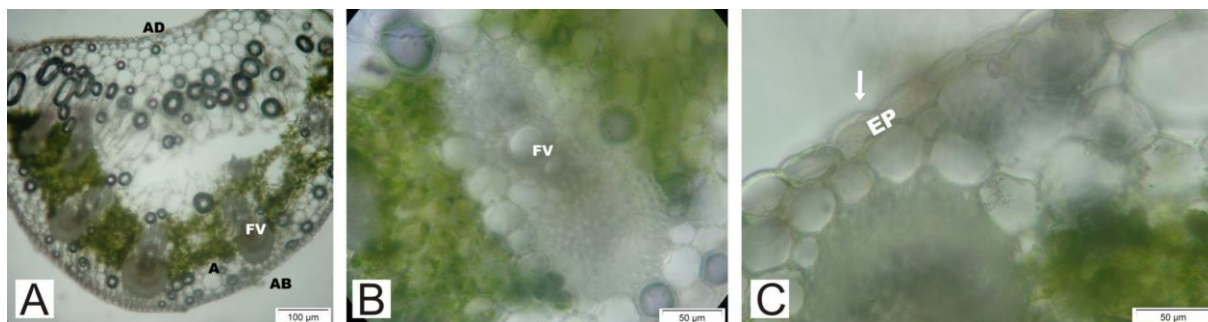


FIGURA 2. Corte transversal nervura mediana de *Alpinia zerumbet*. **A.** Visão geral nervura mediana; **B.** Epiderme abaxial nervura mediana; **C.** Feixe vascular calibroso nervura mediana; A: aerênquima; AB: abaxial; AD: adaxial; EP: epiderme; FV: feixe vascular.

## PECÍOLO

Em secção transversal apresenta-se plano-convexa, sendo visto na face adaxial projeção acentuada dos bordos e uma reentrância da epiderme lateral (Figura 3A). Na face abaxial e lateral as células são retangulares tendendo para elípticas de tamanho reduzido em relação às da face adaxial, são cobertas por cutícula espessa, sendo as paredes periclinais internas finas e anticlinais espessas (Figura 3B). Imersos no parênquima nota-se a presença de células oleíferas de formato pentagonal, localizadas próximas a feixes de maior calibre (Figura 3A). O aerênquima ocorre preferencialmente próximo aos feixes de maior calibre (Figura 3C). O parênquima fundamental caracteriza-se com células de paredes finas, apresentando-se de formas arredondadas ou poligonais de várias dimensões sendo definida de acordo com a sua localização, sendo mais calibrosos na porção central. Os feixes vasculares encontram-se distribuídos de forma aleatória sendo exceção os feixes de grande calibre que acompanham a circunferência da face abaxial (Figura 3C). Os feixes colaterais são envoltos por duas calotas esclerenquimáticas, sendo a calota mais desenvolvida, aquela próxima porção floemática (Figura 3D). As calotas esclerenquimáticas que guardam a porção xilemática além de conter um menor

número de elementos, exibem paredes espessadas. Na face adaxial os feixes possuem tamanho reduzido.

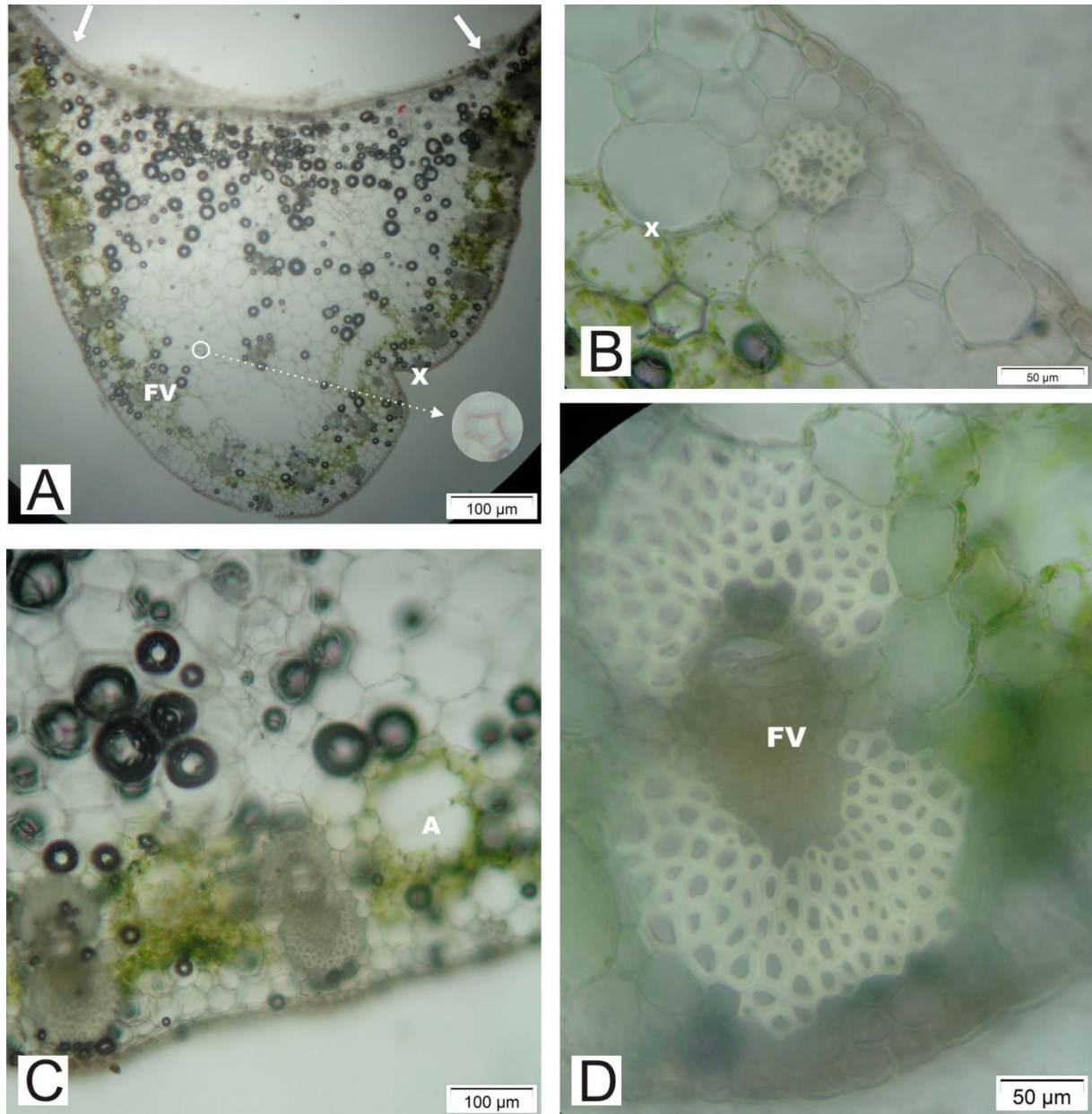


FIGURA 3. Corte transversal pecíolo de *Alpinia zerumbet*. **A.** Visão geral pecíolo **B.** Epiderme com sinalização em X na célula parenquimática; **C.** Presença do aerênquima próximo aos feixes vasculares; **D.** Feixe vascular calibroso; A: aerênquima FV: feixe vascular; EP: epiderme; PF: projeção de fibras; PC: parênquima cortical; X: reentrância epiderme lateral e seta: bordo.

## RIZOMA

Em secção transversal a epiderme é uniestratificada coberta por cutícula grossa com parede periclinal externa e anticlinal espessas (Figura 4A). Seguida por córtex amplo, constituído por células parenquimáticas de formato isodiamétrico com parede celular densa contendo muitos grãos de amido simples e idioblastos portando conteúdo amarelado sem morfologia estando os feixes vasculares dispostos de forma irregular (Figura 4B, C). A região cortical e vascular é delimitada pela endoderme (Figura 4B, C). A presenta estelo do tipo atactostelo de feixes colaterais que são rodeados por calotas esclerenquimáticas sendo mais desenvolvidos os que estão rodeando o xilema (Figura 4D). Nota-se também a presença de grãos de amido no parênquima fundamental presente no cilindro vascular.



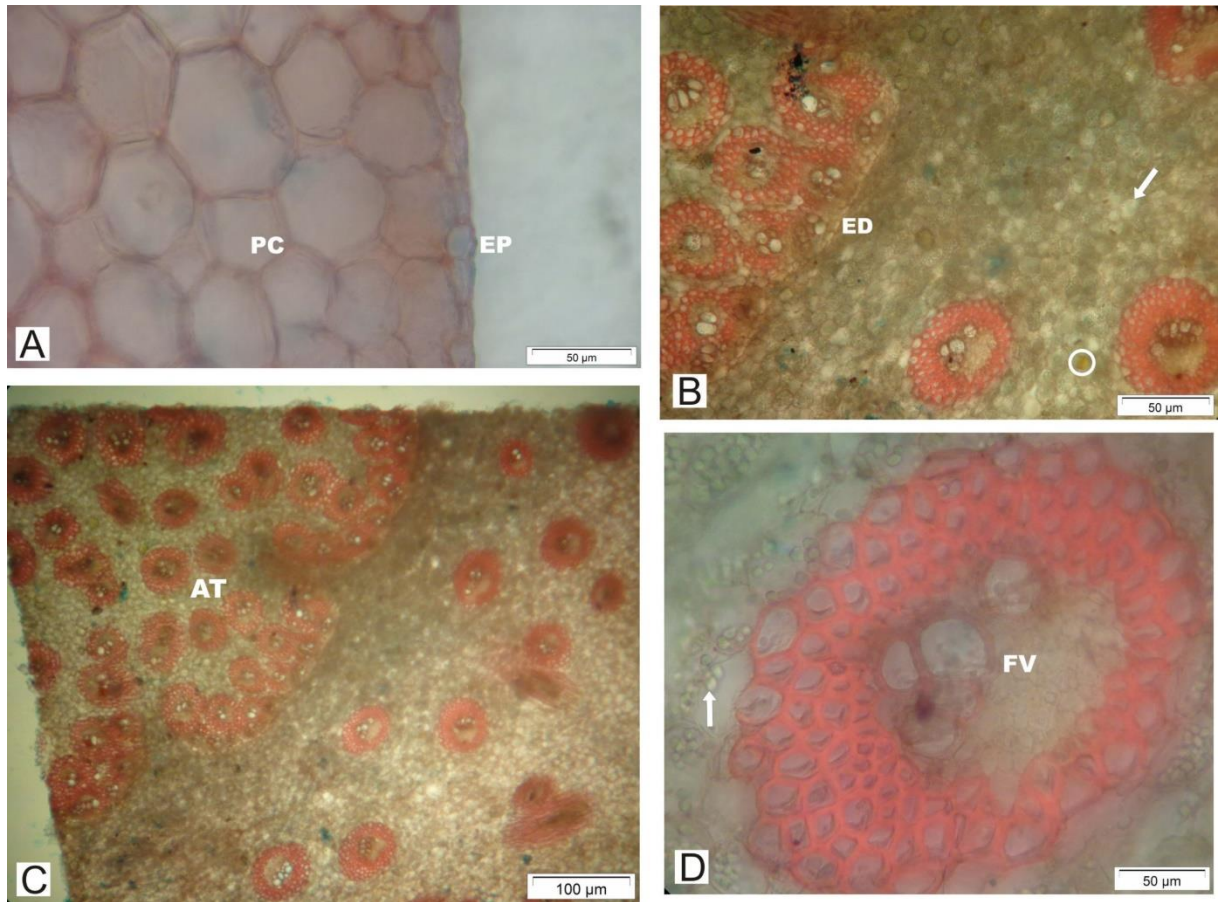
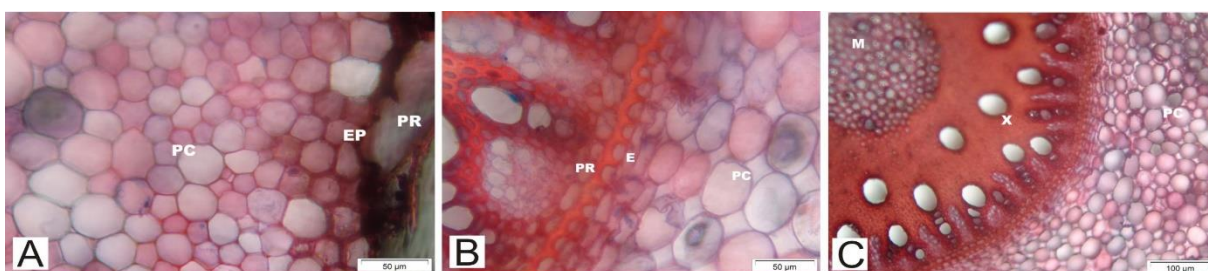


FIGURA 4. Corte transversal rizoma de *Alpinia zerumbet*. **A.** Corte transversal evidenciando a epiderme e parênquima cortical do rizoma. **B.** Corte transversal rizoma evidenciando grãos de amido e idioblasto; **C.** Eustelo do tipo atactostele; **D.** Feixe envolto por projeções de fibras, seta indicando grãos de amido; AT: atactostele; ED: endoderme; EP: epiderme; FV: feixe vascular; PC: parênquima cortical; setas: grão de amido; círculo em idioblastos.

## RAIZ

A epiderme é constituída por células de formato poligonal, com parede anticlinal e periclinal espessas (Figura 5A). O córtex pode ser dividido em três partes: a primeira é caracterizada por células organizadas radialmente de contorno poligonal, à medida que vai chegando à região central do córtex, essas células diminuem o seu tamanho (Figura 5A, C). Na região mediana as células tornam-se maiores com formato irregular. A terceira região é caracterizada por vários espaços celulares chegando a formar algumas câmaras, quando próximas da endoderme

estas células se reorganizam em camadas de células alinhadas de forma radial (Figura 5B, C). O parênquima cortical é delimitado internamente pela endoderme caracterizada por apresentar células com espessamento em “U”. O periciclo é representado por uma fileira celular (Figura 5 B). Presença de pelos radiculares. Medula bem desenvolvida contendo grãos de amido no interior das células (Figura 5C).



**FIGURA 5.** Corte transversal de raiz, pseudocaule e vista frontal epiderme adaxial de *Alpinia zerumbet*. **A.** Corte transversal raiz evidenciando pêlo radicular, epiderme e parênquima cortical. **B.** Espessamento de células endoderme, periciclo e parênquima cortical; **C.** Corte transversal raiz evidenciando parênquima cortical, xilema secundário e medula; E: endoderme; EP: epiderme; M: medula; PC: parênquima cortical; PR: periciclo; X: xilema.

## PSEUDOCAULE

A epiderme em secção transversal é unisseriada coberta por cutícula espessa, logo abaixo desta, ocorre algumas fileiras de parênquima com tamanho reduzido e formato isodiamétrico, posteriormente observa-se a presença de calotas esclerenquimáticas que circundam os grandes feixes vasculares do tipo colateral. A projeção que apresenta maior quantidade de elementos e por isso tem maior espessura circunda o arco floemático. É notável a presença de tecido parenquimático entre estes feixes. Abaixo destes feixes calibrosos, encontra-se um parênquima caracterizado por células de grande calibre e contornos irregulares.

Neste tecido encontramos feixes colaterais de menor calibre dispostos aleatoriamente envoltos por projeções de fibras (Figura 6 A). No pseudocaule de plantas jovens os feixes próximos à epiderme são menores, a epiderme adaxial tem células de contorno mais arredondado e cutícula espessa. Nota-se a presença de estômatos localizados a mesmo nível que as células epidérmicas adjacentes e presença de tricoma tector unicelular curto. As células parenquimáticas contêm grãos de amido (Figura 6B).

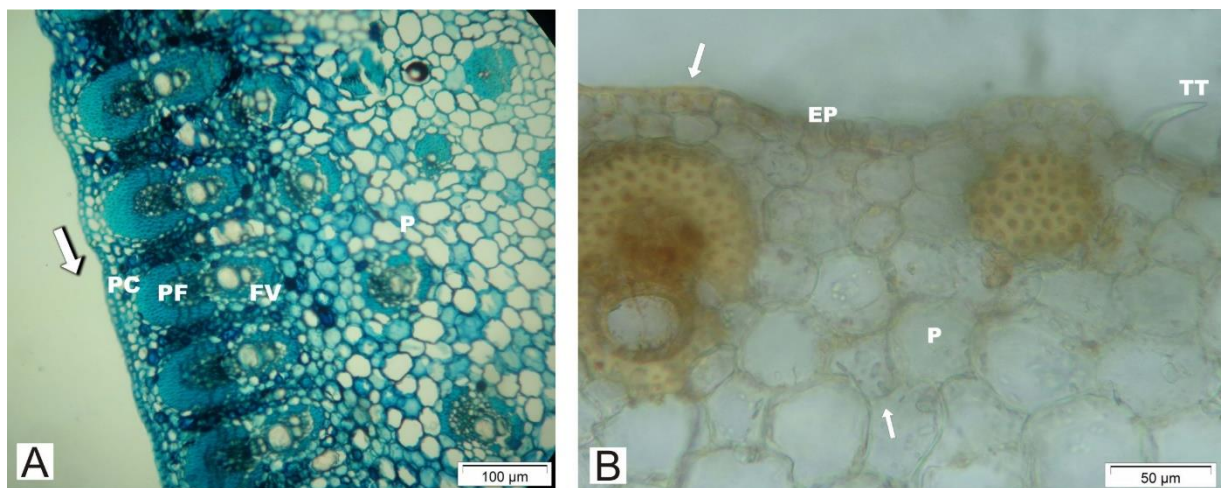


FIGURA 6: Corte transversal pseudocaule de *Alpinia zerumbet*. **A.** Visão geral corte transversal pseudocaule; **B.** Pseudocaule jovem. EP: epiderme; TT: tricoma tector; PC: parênquima cortical; P: parênquima; FV: feixe vascular; seta: figura A: epiderme/ figura b: amido e epiderme.

## ANÁLISES HISTOQUÍMICAS

Foi visto para *Alpinia zerumbet* a positividade de todos os testes realizados em todas as partes da planta estudadas: Folha, Pecíolo, Pseudocaule, Raiz e Rizoma. Vale destacar a intensa resposta dos órgãos vegetais principalmente para fenóis gerais e amido (Tabela 1).



TABELA 1: Análise histoquímica dos órgãos vegetativos *Alpinia zerumbet*

Substâncias	Folha	Pecíolo	Pseudo caule	Raiz	Rizoma
Amido	+	+	+	+	+
Polissacarídeos	+	+	+	+	+
Mucopolissacarídeos	+	+	+	+	+
ácidos					
Polissacarídeos	+	+	+	+	+
Terpenóides (Grupo carbonil)	+	+	+	+	+
Fenóis (geral)	+	+	+	+	+

(+): presença de substância; (-): ausência de substância

## DISCUSSÃO

Foi visto que a lâmina foliar de *Alpinia zerumbet* apresenta mesófilo dorsiventral que pode ser explicada em relação ao posicionamento da folha (ALBUQUERQUE & NEVES, 2004), diferente do comum para monocotiledôneas sendo o mesófilo homogêneo, porém ESAU (1977) informa que as folhas de monocotiledôneas diferem bastante uma das outras, sendo comum estas se assemelharem as dicotiledôneas.

Neste trabalho foi notória a presença de projeções de fibras envolvendo os feixes vasculares, o que para monocotiledôneas segundo (ESAU 1974) é bastante comum, essas fibras podem envolver completamente cada um dos feixes vasculares formando uma bainha de feixe completa ou meia-bainha.

O feixe vascular presente na folha (região da nervura mediana), pseudocaule e pecíolo apresentaram feixes vasculares com três classes sendo a primeira classe representada por feixe de grande calibre, o segundo feixe de calibre mediano e terceiro de menor calibre. Estes feixes são específicos de plantas monocotiledôneas (CUTLER, 2011).

Na epiderme foi observado a presença de estômatos tetracíticos, também encontrado por (HUSSIN et al., 2000; TOMLINSON, 1969; PALIWAL, 1969) sendo este típico de monocotiledôneas (APEZATTO-DA-GLORIA & CARMELLO-GUERREIRO, 2006). Nas células epidérmicas encontramos corpúsculo silicoso, sendo as células isodiamétricas. Este caráter foi apontado por TOMLINSON (1969) para espécies da tribo Alpineae, registrando para a família Zingiberaceae, sílica por toda a epiderme, com exceção das células dos estômatos.

Para ESAU (1974), o aspecto dos estômatos em vista frontal com referência à sua natureza e orientação das células anexas, serve como característica taxonômica. Isso se deve ao fato de *Alpinia zerumbet* ser uma monocotiledônea onde este apêndice epidérmico tem densidade e disposição nas lamina foliares diminutos.

METCALFE (1963) relata que tricomas são muito menos comuns em monocotiledôneas do que em dicotiledôneas. Os tricomas são anexos epidérmicos formados a partir das próprias células epidérmicas, podendo ocorrer em todas as partes do vegetal sendo adaptadas a diversas funções (CUTTER, 1986; WERKER, 2000). Os tricomas glandulares podem secretar diversas substâncias como exemplo, água, mucilagem, óleos essenciais e proteínas, possibilitando a repelência ou atração de insetos, pode também desempenhar atividade alelopática contra plantas competidoras, atua na proteção das plantas contra raios UV, herbívoros e patógenos, além de proporcionar a redução da perda d' água e temperatura foliar. Os tectores assumem função protetora contra luminosidade excessiva, altas temperaturas, ovoposição e nutrição de larvas de insetos, absorção de água nas raízes e proteção dos tricomas glandulares menores (WERKER & FAHN, 1981; CUTTER, 1986; MAUSETH, 1988; OLIVEIRA & AKISUE, 1997; WERKER, 2000; HOLLÓSY, 2002; WAGNER et al., 2004). A distinção entre os dois tipos de tricomas é feita através da sua morfologia (WERKER, 2000). Pode ser utilizada com finalidades taxonômicas (METCALFE & CHALK, 1988) e na morfodiagnose de drogas vegetais (OLIVEIRA & AKISUE, 1997).

Em *Alpinia zerumbet* registrou-se a presença tricomas tectores, unicelulares, com paredes espessadas em seu ápice e na face adaxial da nervura mediana

diferindo de TOMLINSON (1969) que registrou tricomas na base e face abaxial da nervura mediana.

O pecíolo é caracterizado por apresentar tecido vascular distribuído preferencialmente relacionado à face abaxial da estrutura e guarnecido por grandes projeções de fibras. Por todo o parênquima fundamental encontram-se feixes vasculares de pequeno porte com padrão de distribuição típico das monocotiledôneas, estando todos associados a fibras. A abundância e posicionamento do tecido mecânico garante a resistência necessária ao pecíolo para manter a posição da lâmina foliar, impedindo seu flexionamento (ALBUQUERQUE & NEVES, 2004). A fibra da nervura mediana tem papel idêntico sendo atribuídas as fibras encontradas no pecíolo formam cordões calibrosos. A importância das fibras em *Alpinia zerumbet* é relatada por TOMLINSON (1956) atribuindo às valor comercial.

Neste estudo foi constatado a presença da hipoderme apenas na face adaxial semelhante ao registrado para o gênero *Alpinia* por TOMLINSON (1956).

TOMLINSON (1956) explica que algumas espécies de Zingiberaceae apresentam estômatos menos frequentes na epiderme adaxial onde a hipoderme forma uma camada mais ou menos ininterrupta;

Faz-se notória a presença de aerênquima na folha e no pecíolo. TOMLINSON (1962) diz que provavelmente a presença deste tecido é consequente da mecânica diminuindo a quantidade de tecido fundamental por um órgão grande que se encontra em acelerado desenvolvimento.

Fez-se notório a presença de células oleíferas na epiderme e pecíolo observados durante este estudo. As células oleíferas são provavelmente a fonte de

muitas substâncias que tornam as espécies de Zingiberaceae comercialmente importantes como plantas aromáticas (TOMLINSON, 1956).

A organização do pseudocaule assemelha-se ao visto no pecíolo e nervura central, como este órgão é formado pelas bainhas das folhas os feixes apresentam padrão semelhante as mesmas, porém os feixes de grande calibre estão relacionados a face adaxial localizando-se na periferia da bainha, provavelmente essa localização se deve a função mecânica que as calotas esclerenquimáticas exercem garantindo um “caule” resistente para sustentar as folhas.

A organização das células no rizoma se assemelham com a descrita por (OLIVEIRA et al., 1986; MARTINS et al., 2010), córtex amplo contendo idioblastos com conteúdo amarelado, feixes colaterais espalhados pelo córtex, o cilindro vascular é do tipo atactostele e as células parenquimáticas armazenam grãos de amido. TOMLINSON (1969) também descreveu a presença de idioblastos em todas as partes vegetativas estudadas no parênquima fundamental.

A organização das células corticais na raiz e a presença da endoderme com células de espessamento em “U” também foi observado por OLIVEIRA (1986).

## REFERÊNCIA

- ALBUQUERQUE, E.S.B; NEVES, L.J. Anatomia foliar de *Alpinia zerumbet* (Pers.) Burt & Smith (Zingiberaceae). **Acta Botânica Brasileira**, 18(1):109-121, 2004.
- ALMEIDA, E. R. **Plantas medicinais brasileiras**: conhecimentos populares e científicos. São Paulo, Hemus Editora, 1993.341p.
- APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B; CARMELLO-GUERREIRO, S.M. **Anatomia vegetal**. 2.ed. revista e atualizada. Ed. UFV, 2006. 438p.

ARAÚJO, F.Y.R. DE; OLIVEIRA, G.V.DE; GOMES, P.X.L.; SOARES, M.A.; SILVA, M.I.G.; CARVALHO, A.F.; MORAES, M.O.DE; MORAES, M.E.A.DE; VASCONCELOS, S.M.M.; VIANA, G.S.B.; SOUSA, F.C.F.DE; MACÊDO, D.S. Inhibition of ketamine-induced hyperlocomotion in mice by the essential oil of *Alpinia zerumbet*: possible involvement of an antioxidant effect. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**. 63(8):1103–1110, 2011.

ARAÚJO PINHO, F.V.S.; COELHO-DE-SOUZA, A.N.; MORAIS, S.M.; SANTOS, C.F.; LEAL-CARDOSO, J.H. Antinociceptive effects of the essential oil of *Alpinia zerumbet* on mice. **Phytomedicine**. 12(6-7):482-486, 2005.

BEZERRA, M.A.C.; LEAL-CARDOSO, J.H.; COELHO-DE-SOUZA, A.N.; CRIDDLE, D.N.; FONTELES, M.C. Myorelaxant and antispasmodic effects of the essential oil of *Alpinia speciosa* on rat ileum. **Phytotherapy Research**. 14(7):549–551, 2000.

CUNHA, G.H.DA; MORAES, M.O.DE; FECHINE, F.V.; BEZERRA, F.A.F.; SILVEIRA, E.R.; CANUTO, K.M.; MORAES, M.E.A.DE. Vasorelaxant and antihypertensive effects of methanolic fraction of the essential oil of *Alpinia zerumbet*. **Vascular Pharmacology**. 58(5-6):337–345, 2013.

CUTTER, E. G. **Anatomia vegetal**: células e tecidos. 2. ed. São Paulo: Roca, 1986. 304 p.

CUTLER; D.F; BOTHA, T; STEVENSON, D.W.M. **Anatomia Vegetal**. 1ª ed. Artmed. Porto Alegre. 2011. 304p.

ELZAAWELY, A.A.; XUAN, T.D.; TAWATA, S. 2007. Essential oils, kava pyrones and phenolic compounds from leaves and rhizomes of *Alpinia zerumbet* and their antioxidant activity. **Food Chemistry**. 103(2):486–494, 2007.

ESAU, K. **Anatomia das plantas com sementes**. São Paulo: Ed. Blücher, 1974. 293 p.

- ESAU, K. **Anatomy of seed plants**. 2 ed. John Wileys and Sons, New York,1977.
- GANTER, P; JOLLÉS, G. **Histologie normale et pathologique**. Vols. 1, 2. (1969, 1970) Gauthier- Villars, Paris.
- HOLLÓSY, F. Effects of ultraviolet radiation on plant cells. **Micron**, Oxford, v. 33, p. 179-197, 2002.
- HUSSIN, K. H.; SENG, C. T.; IBRAHIM, H.; GEN, W. Q.; PING, L. J; NIAN, L. Comparative leaf anatomy of *Alpinia* Roxb. species (Zingiberaceae) from China. **Botanical Journal of the Linnean Society** 133(2): 161-180, 2000.
- JOHANSEN, D.A. **Plant Microtechnique**. Mc Graw Hill Book, New York,1940,523p.
- KRIECK, C.; FINATTO, T.; MÜLLER, T.S.; GUERRA, M.P.; ORTH, A.I. Biologia reprodutiva de *Alpinia zerumbet* (Pers.) B.L.Burt & R.M.Sm. (Zingiberaceae) em Florianópolis, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais** 10(2):103-110,2008.
- LARANJA, S. M. R; BERGAMASCHI, C.M; SCHOR, N. Evaluation of three plants with potential diuretic effect. **Revista Associação Médica Brasileira** 38(1):13-6,1992.
- LIMA, E. O; GOMPERTZ O.F; GIESBRECHT, A.M; PAULO, M.Q. In vitro antifungal activity of essential oils obtained from officinal plants against dermatophytes. **Mycoses**. 36(9-10):333-336,1993.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais do Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. Nova Odessa: Plantarum, 1995.720 p.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas. 4ªed.Nova Odessa: Plantarum,2008. 576p.
- MACEDO, I.T.F.; BEVILAQUA, C.M.L.; OLIVEIRA, L.M.B. DE; CAMURÇA-VASCONCELOS, A.L.F.; MORAIS, S.M.; MACHADO, L.K.A.; RIBEIRO, W. L.C. In

vitro activity of *Lantana camara*, *Alpinia zerumbet*, *Mentha villosa* and *Tagetes minuta* decoctions on *Haemonchus contortus* eggs and larvae. **Veterinary Parasitology**. 190 (3-4):504– 509, 2012.

MAUSETH, J. D. **Plant anatomy**. Menlo Park: Benjamin/Cummings, 1988. 560 p.

MARTINS, M.B.G; CARAVANTE, A.L.C; APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B; SOARES, M.K.M; MOREIRA, R.R.D; SANTOS, L.E. Caracterização anatômica e fitoquímica de folhas e rizomas de *Hedychium coronarium* J. König (Zingiberaceae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.12, n.2, p.179-187, 2010.

METCALFE, C.R. Comparative anatomy as a modern botanical discipline - with special reference to recente advances in the systematic anatomy of monocotyledons. **Advances in Botanical Research** 1:101-147, 1963.

METCALFE, C. R.; CHALK, L. **Anatomy of dicotyledons**. Oxford: Clarendon, v. 1, 1988, 276 p.

MORITA, D. Insecticides and bactericide made of sell flower essential oil. Int. C1 A 01 N 25/00.US Patent 5110594,1992.

OLIVEIRA, F.; SAITO, M.L.; CHUNZUM, M. Caracterização morfológica da cana-dobrejo - *Costus spiralis* (Jacquin) Roscoe - Zingiberaceae -Costoidea. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.1, p.132-5, 1986.

OLIVEIRA, F. de; AKISUE, G. **Fundamentos de farmacobotânica**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1997. p. 34-36.

PALIWAL, G.S. Stomatal ontogeny and phylogeny. I.Monocotyledons. **Acta Botanica Neerlandica** 18(5):654-668,1969.

PEARSE, A.G.E. **Histochemistry**: Theoretical and applied. 4ª ed. Longman Group Limited, 1980.



- RAKKIMUTHU, R.; JACOB, J.E.; ARAVINTHAN, K.M. *In vitro* micropropagation of *Alpinia zerumbet* variegata, an important medicinal plant, through rhizome bud explants. **Research in Biotechnology**. 2(1):07-10, 2011.
- RODRIGUES, A.C.C.; GUEDES, M.L.S. Utilização de plantas medicinais no Povoado Sapucaia, Cruz das Almas – Bahia. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. 8(2):1-7, 2006.
- ROMAN JUNIOR, W.A. Efeito farmacognóstico para as espécies medicinais *Alpinia zerumbet*, *Solidago chilensis* e *Eugenia uniflora*. 2013. 191p. Dissertação (Doutorado- Ciências farmacêuticas) Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná.
- SEI, Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Anuário Estatístico da Bahia**, v.27, 2013. p.1-696.
- SOUZA, V.C; LORENZI, H. 2012. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas e nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III**. 3ª edição, Nova Odessa, São Paulo, Instituto Plantarum. 768p.
- TOMLINSON, P.B. Studies in the systematic anatomy of the Zingiberaceae. **Journal of the Linnean Society**, 55:547-592, 1956.
- TOMLINSON, P. B. Phylogeny of the Scitamineae - Morphological and anatomical considerations. **Evolution**, 16: 192-213, 1962.
- TOMLINSON, P.B. Commelinales - Zingiberales. Pp. 341-359, 1969. In: C. R. Metcalfe. Anatomy of the monocotyledons. Clarendon Press, Oxford.
- TU, P.T.B.; TAWATA, S. Anti-Obesity Effects of Hispidin and *Alpinia zerumbet* Bioactives in 3T3-L1. **Adipocytes Molecules**. 19(10):16656-16671, 2014.

WANG, Y.; HUANG, T. Screening of anti-Helicobacter pylori herbs deriving from Taiwanese folk medicinal plants. **Immunology and Medical Microbiology**. 43(2):295–300,2005.

WAGNER, G. J.; WANG, E.; SHEPHERD, R. W. New approaches for studying and exploiting an old protuberance, the plant trichome. **Annals of Botany**, Oxford, v. 93, n. 1, p.3-11, 2004.

WERKER, E.; FAHN, A. Secretory hairs of *Inula viscosa* (L.) Ait. – development, ultrastructure, and secretion. **Botanical Gazette**, Chicago, v. 142, n. 4, p. 461-476, 1981.

WERKER, E. Trichome diversity and development. **Advances in Botanical Research**, London, v. 31, p. 1-35, 2000.

WONG, L.F.; LIM, Y.Y.; OMAR, M. Antioxidant and antimicrobial activities of some *Alpinia species*. **Journal of Food Biochemistry**. 33(6):835–851,2009.

## CAPITULO 2

### ANATOMIA DOS ÓRGÃOS VEGETATIVOS DE *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.)

Miers, BIGNONIACEAE<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Artigo a ser submetido à Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, estando formatado de acordo com as normas da revista.

**Anatomia dos órgãos vegetativos de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers,  
Bignoniaceae**

**GUSMÃO, F.A.S<sup>1\*</sup>; RODRIGUES, A.C.C<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>UFBA. Universidade Federal da Bahia, Campus Anísio Teixeira, Instituto Multidisciplinar em Saúde, Rua Rio de Contas, 58, Quadra 17, Lote 58, Bairro Candeias, Vitória da Conquista, BA, CEP: 45.029-094, \*flaviaalmeidaa@hotmail.com

**RESUMO**

Foi realizado o estudo da anatomia dos órgãos vegetativos de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers, espécie da família Bignoniaceae, conhecida vulgarmente como cipó-de-são-joão destaca-se pela beleza de suas flores e seu valor medicinal. O objetivo do trabalho foi contribuir para o conhecimento dessa espécie amplamente utilizada na medicina popular, este estudo tratou da caracterização anatômica das partes vegetativas de *Pyrostegia venusta* contribuindo para a identificação dessa droga vegetal a nível microscópico. Caracterizações anatômicas da raiz, caule entrenó, caule região nodal, pecíolo, peciólulo, gavinha e folha da espécie, foram realizados a partir de material fresco e fixado. Secções transversais, longitudinais e destaque da epiderme foliar, corados com safranina e safrablau foram analisados ao microscópio óptico. A folha é hipostomática, com estômatos presentes na face abaxial. O pecíolo se encontra em estágio de crescimento secundário, peciólulo apresenta tricomas tectores e glandulares e colênquima do tipo angular-anelar. A gavinha apresenta organização celular característica para ao tipo de habito do órgão. A raiz apresenta crescimento secundário anômalo. A região entrenó do caule

apresenta começo de crescimento secundário e a região nodal é caracterizada por crescimento secundário e costelas.

**Palavras-chave:** *Pyrostegia venusta*, cipó-de-são-joão, Bignoniaceae, planta medicinal

**GUSMÃO, F.A.S<sup>1\*</sup>; RODRIGUES, A.C.C<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>UFBA. Universidade Federal da Bahia, Campus Anísio Teixeira, Instituto Multidisciplinar em Saúde, Rua Rio de Contas, 58, Quadra 17, Lote 58, Bairro Candeias, Vitória da Conquista, BA, CEP: 45.029-094, \*flaviaalmeidaa@hotmail.com

## **ABSTRACT**

It conducted the study of the anatomy of the vegetative organs *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers, species of Bignoniaceae family, commonly known as liana-of St. John stands out for the beauty of its flowers and its medicinal value. The objective was to contribute to the knowledge of this species widely used in folk medicine, this study dealt with the anatomic characterization of the vegetative parts *Pyrostegia venusta* contributing to the identification of the plant drug at the microscopic level. Anatomical characteristics of root, stem internode, stem nodal region, petiole, petiolule, tendril and leaf species were made from fresh and fixed material. Sections transverse, longitudinal and highlight the leaf epidermis, stained with safranin and safrablau were analyzed by optical microscopy. The sheet is hypostomatic with stomata on the abaxial surface. The petiole is in second growth stage, petiolule presents trichomes and glandular and chollenchyma angular-ring type. The tendril presents cellular organization characteristic for the type of habit organ. The root has anomalous secondary growth. The region internode of the stem presents secondary growth beginning and the nodal region is characterized by growth and secondary ribs.

**Key words:** *Pyrostegia venusta*, cipó-de-são-joão, Bignoniaceae, medicinal plant

## INTRODUÇÃO

A família Bignoniaceae inclui aproximadamente 104 gêneros e 860 espécies de árvores, arbustos ou lianas, distribuídos em regiões tropicais e subtropicais, tendo poucas espécies em clima temperado e grande diversidade na América do Sul (JUDD et al., 2009). Sendo representada por árvores, arbustos ou lianas (JUDD et al., 2009) caracterizadas pelo crescimento secundário anômalo. Dentre as lianas destaca-se *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers, conhecida popularmente como cipó-de-são-joão ou flor-de-são-joão (DI STASI et al., 2006; SOUZA & LORENZI, 2012), caracterizada por apresentar floração vistosa que acontece entre julho e setembro, apresenta tons que variam de amarelo-claro a alaranjado (DI STASI et al., 2006).

É conhecida como invasora de culturas, sendo bastante utilizada como ornamental (SOUZA & LORENZI, 2012) e na medicina popular. É bastante utilizada no tratamento para cicatrização e como anti-inflamatório. Suas folhas e flores são amplamente usadas no tratamento do vitiligo pois estudos revelaram que os seus extratos estimulam a melanogênese celular (MOREIRA et al., 2012). As folhas e os caules também são utilizados como tônico e no tratamento de diarreia e disenteria (LORENZI, 1991; DI STASI & HIRUMA-LIMA, 2002).

Através do estudo de fotoquímica realizado por (FERREIRA et al., 2000) verificou-se a presença de alantoina,  $\beta$ -sitosterol e hesperidina, o que reforça ainda mais o seu poder terapêutico.

Com o objetivo de contribuir para o conhecimento dessa espécie amplamente utilizada na medicina popular, este estudo tratou da caracterização

anatômica das partes vegetativas de *Pyrostegia venusta* contribuindo para a identificação dessa droga vegetal a nível microscópico.

## **MATERIAL E MÉTODO**

### **MATERIAL BOTÂNICO**

Foram coletadas partes vegetativas aéreas e subterrâneas de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers no período de março e abril de 2016, cultivadas em viveiro telado com sombrite a 50% localizado no *Campus* Anísio Teixeira – Universidade Federal da Bahia, na região sudoeste da Bahia, município de Vitória da Conquista, localizada a 14° 51' 57" S e 40° 50' 20" W. O clima da região é o tropical de altitude devido à elevação da cidade, apresentando média de 923m e mais de 1.100m nos bairros mais altos (SEI, 2013).

Exemplares de *Pyrostegia venusta* utilizados encontram-se depositados no Herbário Mongoyós, acervo do Laboratório 01- Coleções Biológicas na Universidade Federal da Bahia – *Campus* Anísio Teixeira, identificados por Simone Pereira dos Santos e registrado no número 1340.

### **ESTUDO ANATÔMICO**

Metodologia modificada de MACÊDO (1997).

### **Preparo de lâminas semipermanentes**



As partes vegetativas (raiz, caule entrenó, caule nodal, pecíolo, peciólulo, gavinha e folha) utilizadas para essa técnica eram frescas.

Para a realização do estudo, a raiz e o caule foram provenientes da espécie cultivada em viveiro em dezembro de 2013, enquanto que as outras partes vegetativas foram utilizadas de plantas mãe cultivadas em viveiro questão disponíveis em vários bairros da cidade. Lâminas semipermanentes foram obtidas a partir de secções transversais, longitudinais à mão livre utilizando lâmina de barbear e destaque da epiderme foliar através da técnica de hidróxido de potássio a 3 %. Alguns cortes foram corados com safranina alcoólica (1:1). O meio de montagem foi glicerina a 50% e para a lutagem foi utilizado o esmalte.

### **Preparo de lâminas permanentes**

Para o corte anatômico em micrótomo fez-se necessário a realização de pequenos cortes de 1 cm<sup>2</sup> de diâmetro de todos os órgãos vegetativos, estas foram colocadas em cassetes (caixinha de plástico) que estavam identificadas com nome da espécie e a que parte da planta aquele corte pertencia.

Primeiramente os cortes sofreram reidratação, onde foi adicionado em béquer 50ml de água, 40ml de etanol, 10ml de glicerina e cinco gotas de detergente comercial para cada 200ml de solução, depois de misturados foram introduzidos os cassetes nesta solução e colocados em estufa a 60°C por 48 horas. Depois deste tempo os cassetes foram retirados do béquer com a solução de desidratação, dando início no segundo processo que é a desidratação.

Na desidratação foi feita uma bateria com diferentes concentrações de álcool 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95% e álcool absoluto em béqueres separados. Outros dois béqueres continham xilol absoluto (nomeados de I e II). Os cassetes foram

introduzidos em cada concentração seguindo a ordem citada anteriormente ficando 15 minutos em cada solução, sendo transportado para o béquer seguinte com auxílio de pinças. Ao final quando os cassetes foram retirados do xilol absoluto II estes foram introduzidos em béquer com parafina líquida a 60°C, este é o início da etapa de infiltração. Para manter a parafina líquida durante este procedimento, o béquer com os cassetes foi mantido em estufa com a temperatura adequada durante 20 minutos. Posteriormente estes cassetes foram tirados da parafina I e imersos em outro béquer contendo a parafina líquida II pelo mesmo período de tempo e em mesma temperatura anterior.

Após isso foi feito o emblocamento, os cassetes receberam mais um pouco de parafina líquida derramada sobre a sua superfície, esperando-se esfriar em temperatura ambiente durante 15 minutos e na sequência, em freezer por mais 15 minutos. Com o “bloco vegetal” já preparado, este foi seccionado obtendo cortes de 10 -12 micrômetros de espessura em micrótomo rotativo Yidi, modelo YD-335. As fitas formadas foram colocadas em banho-maria adicionadas em lâmina, distendidas em chapa aquecedora e levadas a estufa para secar.

Para a última etapa de desparafinização, as lâminas secas foram identificadas e mergulhadas em xilol absoluto por 5 minutos, seguido de novo xilol absoluto por mais 5 minutos e depois lavados por passagem em 2 béqueres contendo álcool absoluto e por último em água destilada. Após todo este procedimento as lâminas foram secas com papel toalha e depois coradas com safrablau (1:1). A lâmina permanente foi feita com bálsamo do Canadá.

## TESTES HISTOQUÍMICOS

Metodologia adaptada de GABRIELLI (1988).

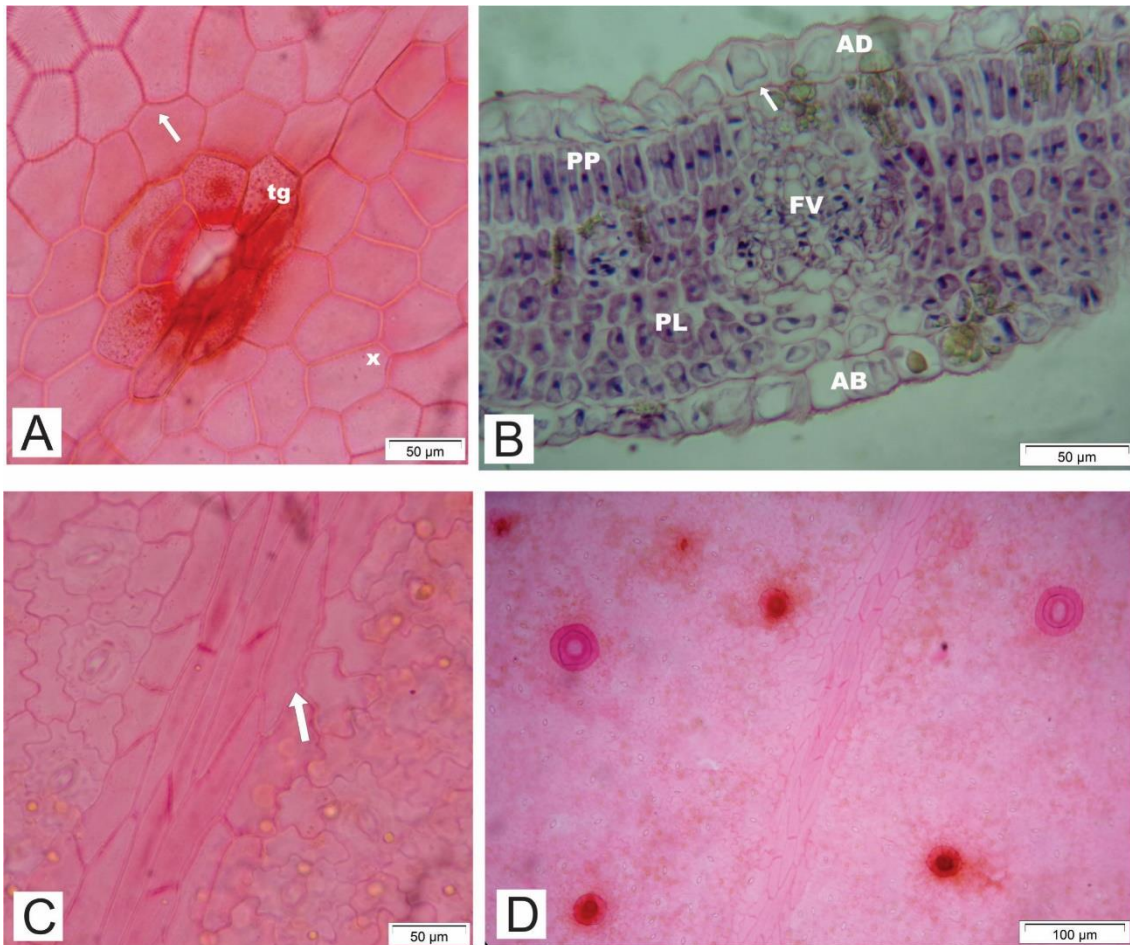
Os testes histoquímicos foram feitos em secções realizadas à mão livre, de material fresco, sendo submetidas aos seguintes reagentes: Lugol (JOHANSEN 1940), para grãos de amido; Cloreto de Ferro III (JOHANSEN 1940), para fenóis gerais; Azul de Alciano (PEARSE 1980), para mucopolissacarídeos ácidos e polissacarídeos ácidos; 2,4-Dinitrofenilhidrazina (GANTER & JOLLÉS 1969, 1970) para terpenóides (grupo carbonil).

## **RESULTADO**

### **LÂMINA FOLIAR**

Em vista frontal a epiderme adaxial as células apresentam forma poligonal de parede celular quase retilínea e levemente espessa, adquirindo formato alongado quando em direção à nervura (Figura 1 A). Em secção transversal a epiderme é uniestratificada, revestida por cutícula espessa e estriada e parede celular anticlinal e periclinal externa e interna delgada. Drusas estão presentes nas células epidérmicas (Figura 1B).

Em vista frontal a epiderme abaxial apresenta células com formato e parede celular sinuosa (Figura 2C) e levemente espessa, adquirindo formato alongado quando em direção a nervura (Figura 1C). Em secção transversal a epiderme é uniestratificada, revestida por cutícula espessa e estriada e parede celular anticlinal e periclinal externa e interna delgada. Drusas estão presentes nas células epidérmicas.



**FIGURA 1.** Vista frontal epiderme e corte transversal de folha *Pyrostegia venusta*. **A.** Tricoma glandular face adaxial, região nervura; **B.** Corte transversal folha; **C.** Epiderme abaxial, células epidérmicas em direção a nervura; **D.** Epiderme face abaxial. AB: abaxial; AD: adaxial; FV: feixe vascular; PP: parênquima paliçádico PL: parênquima lacunoso TG: tricoma glandular. Seta: figura A: parede celular/ figura B: drusas/ figura C: células nervura

Os tricomas glandulares estão presentes em ambas as faces (Figura 2 A). Sendo que na face abaxial a densidade desses apêndices epidérmicos é maior e estão dispostos por toda extensão epidérmica (Figura 1D), em quanto que na face adaxial a densidade é reduzida e estão dispostos em fileira apenas na região da nervura (Figura1 A). Os tricomas glandulares são peltados, com pedicelo curto e cabeça ovoide pluricelular, em secção transversal encontram-se localizados em

depressões ocorrentes na epiderme (Figura 2 B). Tricomas tectores unicelulares estão presentes apenas na nervura mediana em face adaxial.

A folha é hipoestomática, sendo presentes estômatos do tipo anomocítico na face abaxial (Figura 2C), estes estão localizados no mesmo nível das células epidérmicas adjacentes (Figura 2D).

O mesofilo é dorsiventral, sendo o parênquima lacunoso constituído por células de formato irregular e o parênquima paliçádico com células alongadas cheias de cloroplastos. Na região mediana ocorrem os feixes vasculares de pequeno porte do tipo colateral, envoltos por bainha parenquimática (Figura 2D).

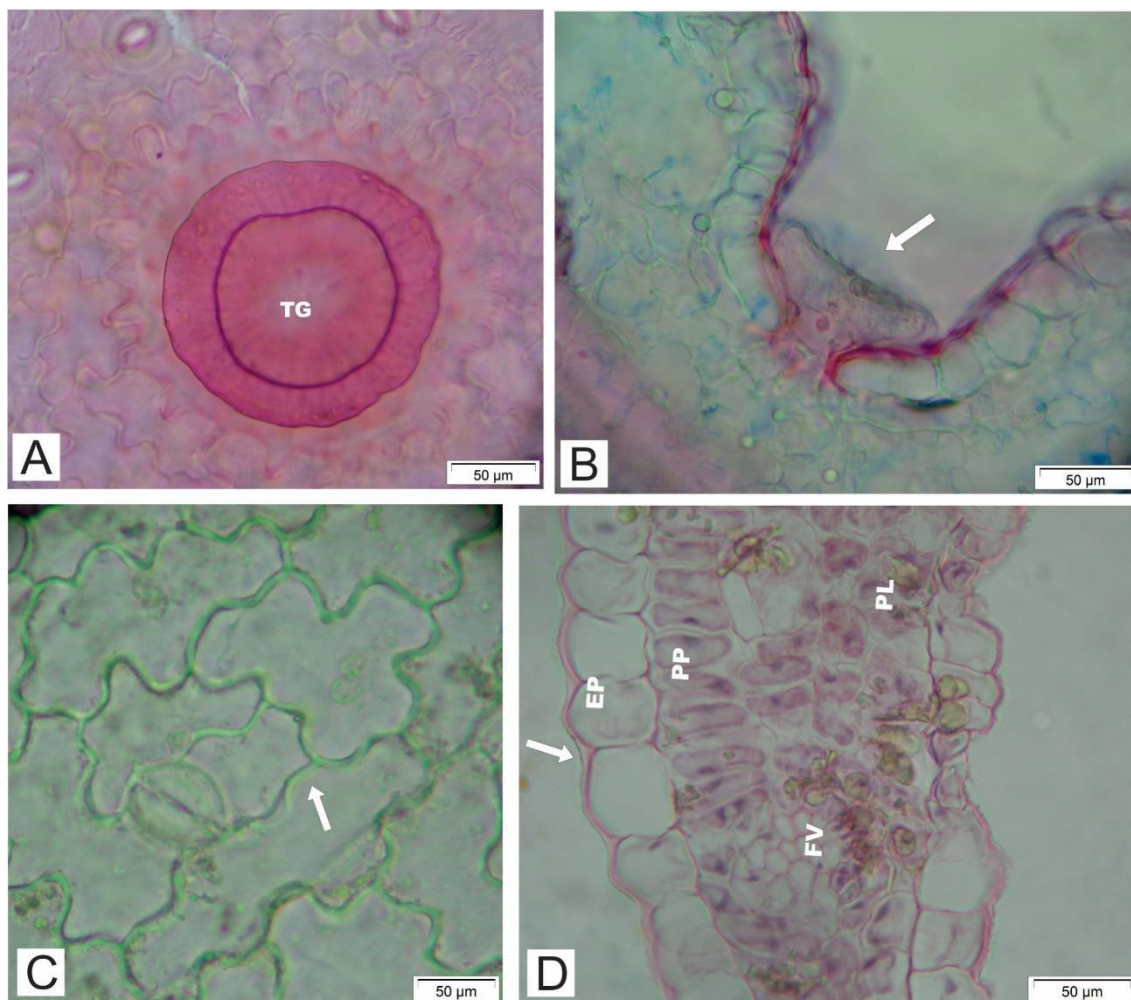


FIGURA 2: Apêndices epidérmicos e corte transversal de folha *Pyrostegia venusta*. **A.** Tricoma glandular face abaxial; **B.** Tricoma em depressão epidérmica; **C.** Estômato anomocítico e parede

celular sinuosa abaxial; **D.** Corte transversal folha. TG: tricoma glandular EP: epiderme PP: parênquima paliçádico PL: parênquima lacunoso. Seta: figura C: parede celular/ figura D: cutícula.

A nervura mediana é plano-convexa. Na face adaxial verificou-se três camadas curtas (com 4-5 células) de colênquima anelar (Figura 3A) e na abaxial 3-4 camadas com mais de cinco células de colênquima anelar (Figura 3C). Na região ocorre um único feixe vascular de grande calibre do tipo bicolateral (Figura 3B), visto que, as calotas esclerenquimáticas presentes apenas na face abaxial encontram-se sobre o floema. Na face abaxial a epiderme assume um formato bastante arqueado, coberto por uma grossa camada de cutícula (Figura 3C), enquanto que as células na face adaxial possuem um leve arqueamento e é revestida por cutícula espessa. Nessa região é visto a presença de várias gotículas lipídicas (Figura 3A).

Em secção transversal viu-se que a região do bordo é afilada, as células epidérmicas uniestratificadas são revestidas por cutícula espessa e logo abaixo desta há presença de colênquima constituída de duas camadas de células (Figura 3D).



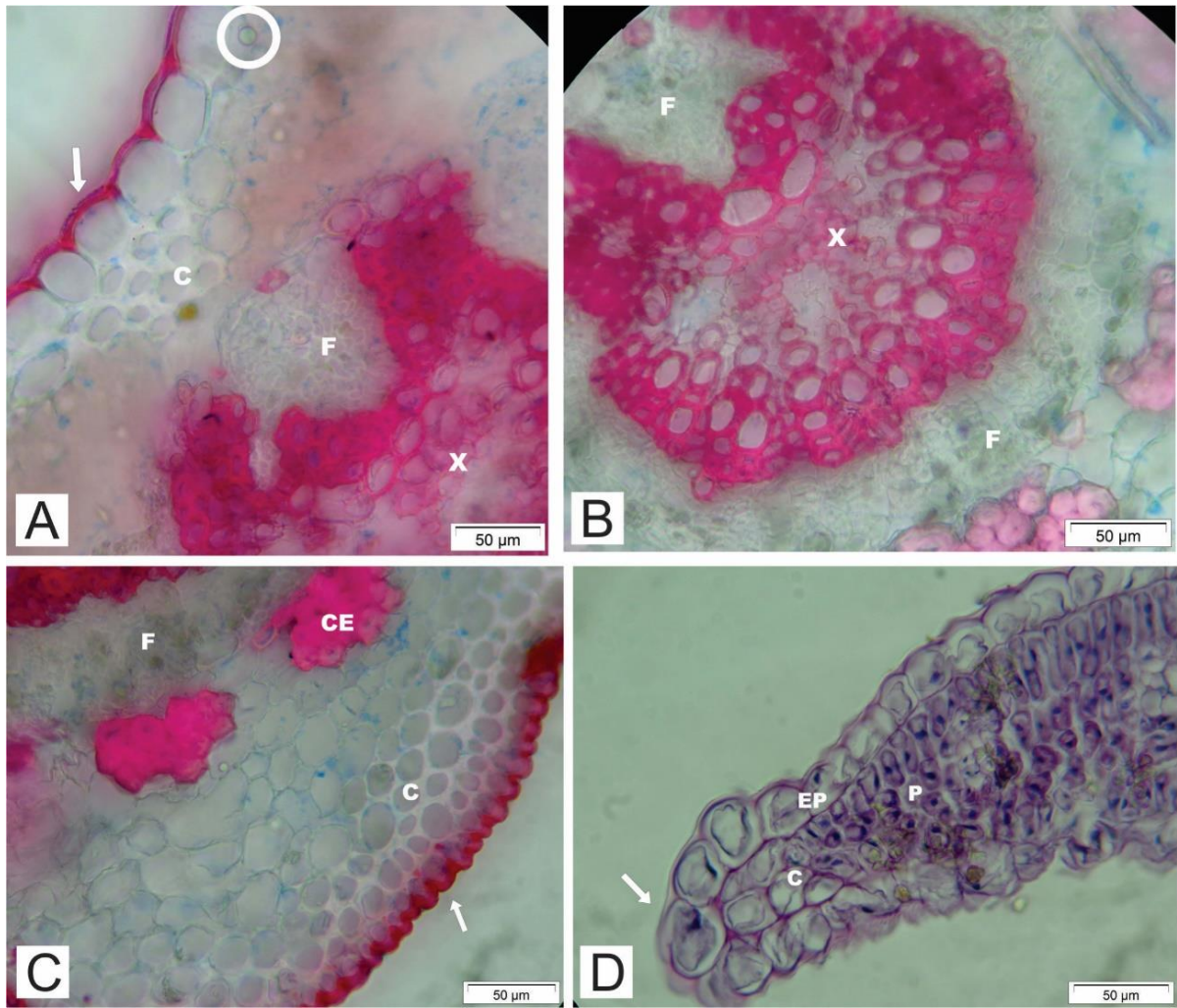


FIGURA 3: Nervura mediana e bordo foliar de *Pyrostegia venusta*. **A.** Corte transversal face adaxial; **B.** Feixe colateral; **C.** Corte transversal face abaxial; **D.** Bordo foliar corte transversal. C: colênquima CE: calota de esclerênquima EP: epiderme F: floema P: parênquima. Seta: figura A, C e D: cutícula. Círculo: gotícula lipídica.

## PECÍOLO

Em secções transversais as células epidérmicas apresentam formato isodiamétrico e parede periclinal externa revestida por uma cutícula espessa e bem visível (Figura 4 A). Este órgão apresenta forma pentagonal onde cada vértice representa um dos cinco feixes principais (Figura 4B). Na epiderme foi visto tricomas tectores e estômatos, porém, o número representativo destes apêndices é baixo (Figura 4C, D). As células subsidiárias se elevam, formando uma câmara subestomática (Figura 4C). O córtex é constituído por 2-3 camadas subepidérmicas de colênquima do tipo angular (Figura 4 A), sendo que nas regiões angulares do órgão este número de camadas aumenta. O parênquima cortical está presente, porém, suas células estão sendo imprensadas e esmagadas devido a atividade cambial na planta que se encontra em estágio de crescimento secundário, nessa região também se encontra calotas esclerenquimáticas (Figura 4C). O câmbio vascular delimita a região cortical da vascular que é composta por xilema secundário bastante lignificado (Figura 4A), na região central do pecíolo temos a presença da medula.



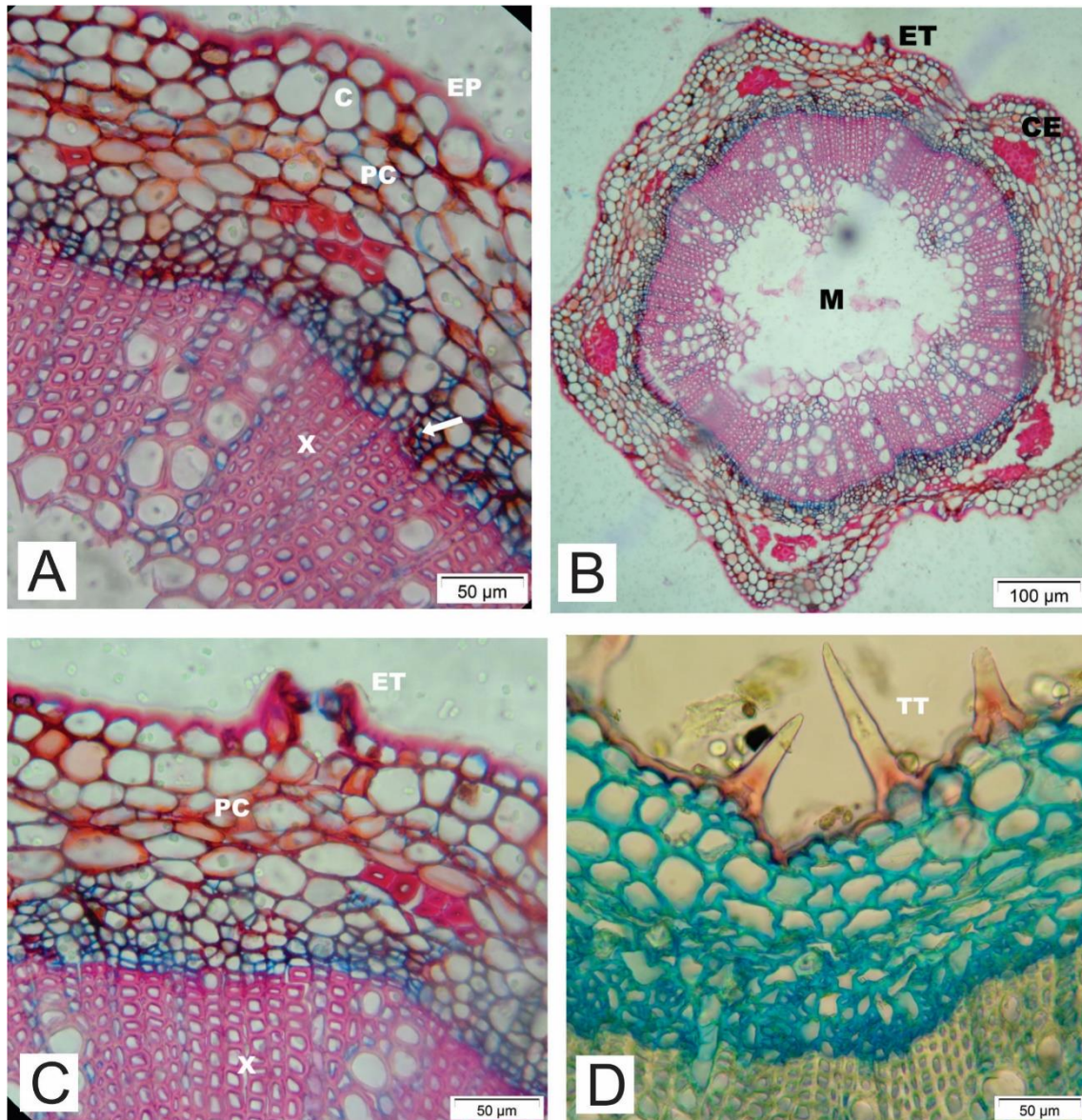
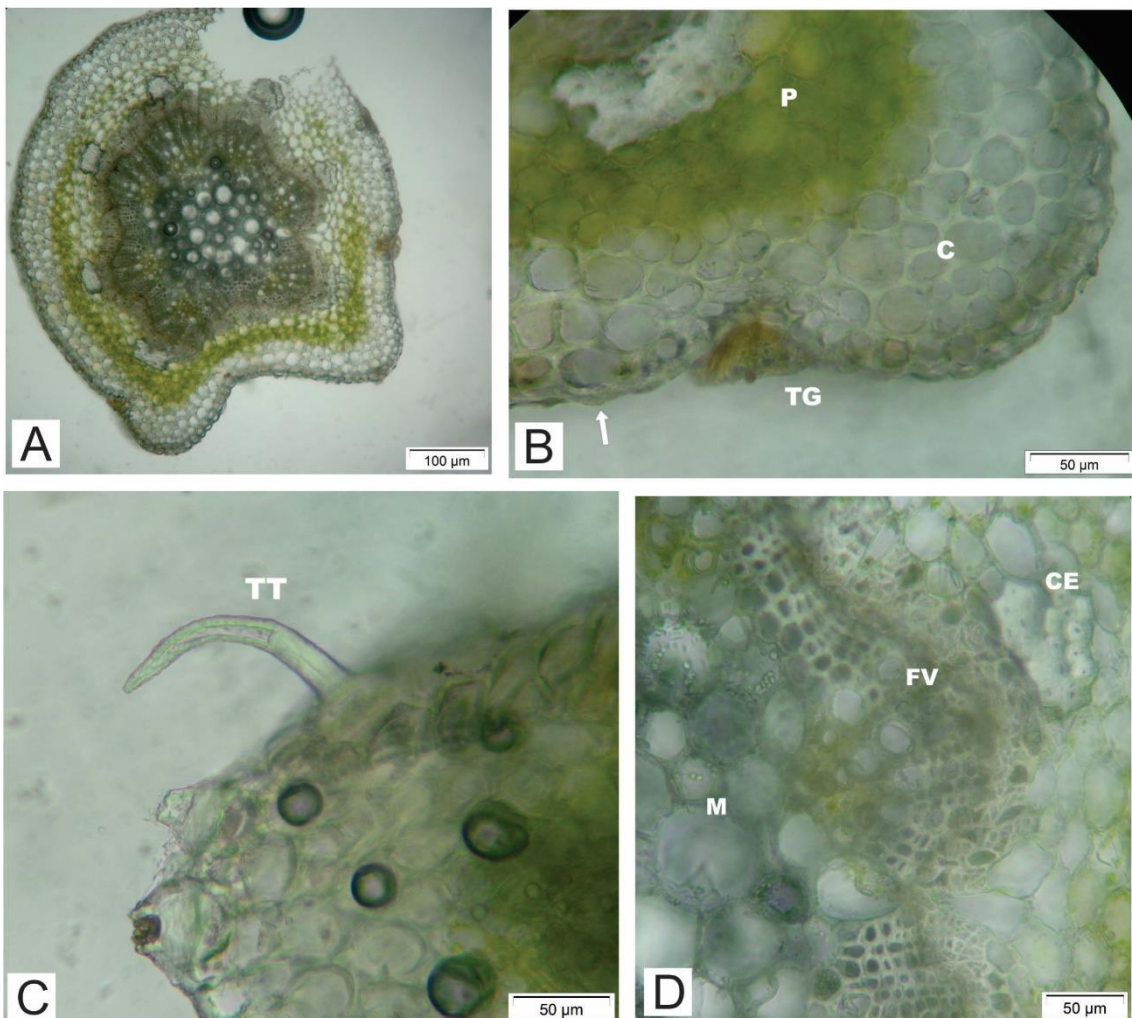


FIGURA 4: Vista frontal e corte transversal pecíolo de *Pyrostegia venusta*. **A.** Corte transversal evidenciando atividade cambial; **B.** Visão geral do pecíolo; **C.** Corte transversal evidenciando estômato; **D.** Tricoma tector pecíolo. EP: epiderme ET: estômato PC: parênquima cortical M: medula TT: tricoma tector X: xilema. Seta: atividade cambial.

## PECIÓLULO

Em secção transversal o órgão é de conformidade côncavo-convexo (Figura 5 A). A epiderme é revestida por uma cutícula densa, sendo a parede periclinal

grossa. Nota-se a presença de tricomas bicelulares não glandulares (Figura 5C) e glandulares pluricelulares este último encontra-se inserido nas regiões de leve reentrância da epiderme (Figura 5B). Abaixo da epiderme, ocorrem camadas de colênquima anelar-angular, abaixo camadas de parênquima com muitos cloroplastos. O sistema vascular é do tipo colateral ocorrendo aposição de calotas esclerenquimáticas ao floema (Figura 5D). Na região central encontra-se a medula que é bem desenvolvida.



**FIGURA 5:** Pecíolo de *Pyrostegia venusta*. **A.** Visão geral pecíolo; **B.** Tricoma glandular em depressão epidérmica; **C.** Tricoma tector bicelular; **D.** Feixe vascular pecíolo. C: colênquima CE: calota esclerenquimática FV: feixe vascular M: medula P: parênquima TT: tricoma tector. Seta: epiderme.

## GAVINHA

A epiderme apresenta paredes periclinais externas levemente convexas e mais espessas. Como tecido subepidérmico tem-se o colênquima anelar-angular representado por 2-3 camadas de células. Logo abaixo está o parênquima com células retangulares repletas de cloroplastos, este tecido ao longo de seu percurso é interrompido por calotas esclerenquimáticas. O feixe vascular é colateral e contínuo. A medula é desenvolvida ocupando a região central do órgão (Figura 6 A).

## RAIZ

Em corte transversal temos a presença de crescimento secundário anômalo. Superficialmente encontra-se a periderme bem desenvolvida (Figura 7 A), posteriormente a região cortical composta por células que estão imprensadas e destruídas devido à atividade cambial, neste tecido pode-se encontrar floema primário, entre outros tecidos (Figura 6 B). Na região vascular temos um xilema secundário ocupando todo o espaço e região central, inseridos neste tecido estão os raios parenquimáticos (Figura 6 D), quatro blocos floemáticos e a presença do câmbio anômalo responsável por esse tipo peculiar de crescimento secundário (Figura 6 C, B).



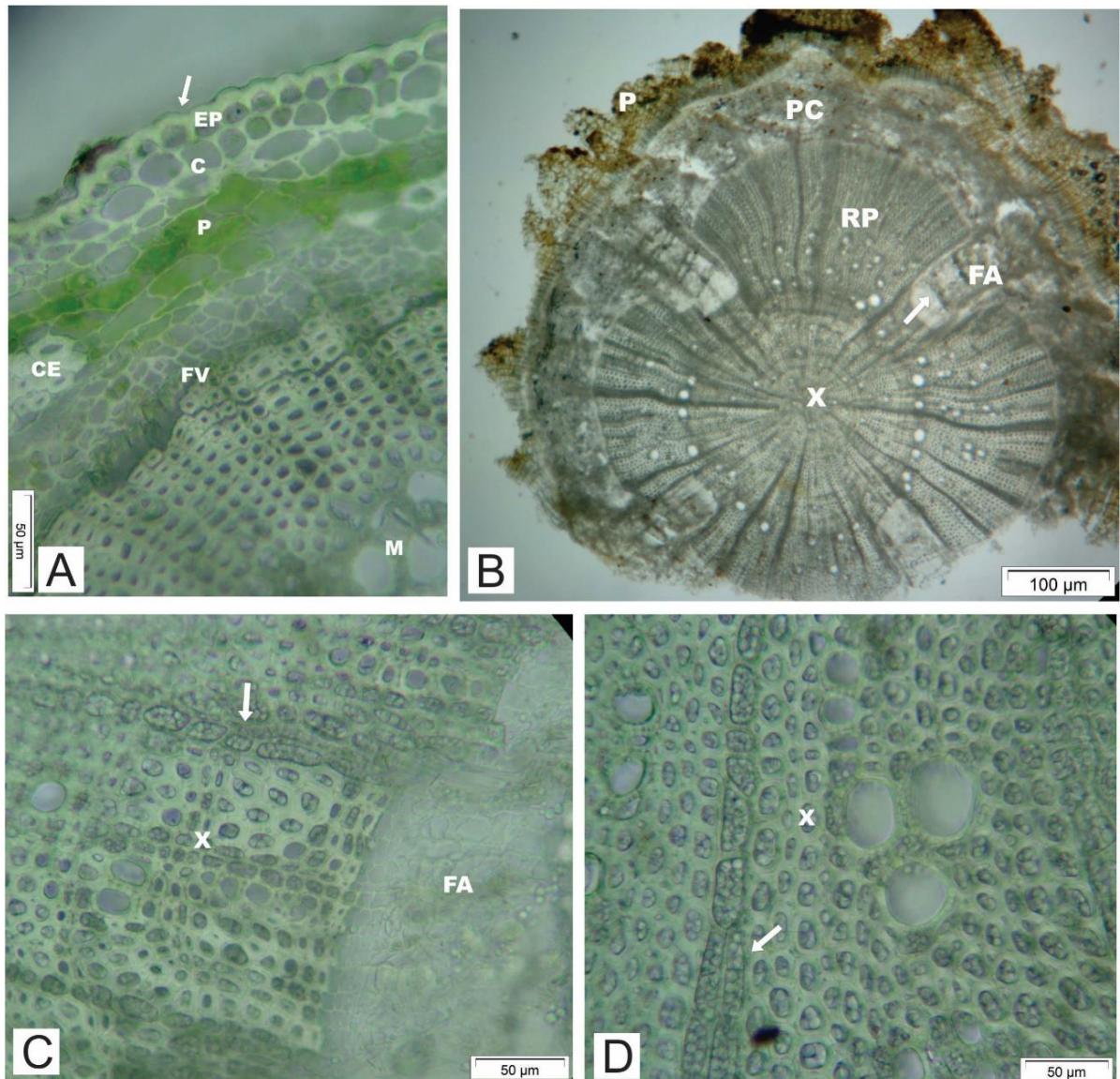


FIGURA 6: Corte transversal gavinha e raiz com crescimento secundário anômalo de *Pyrostegia venusta*. **A.** Visão geral gavinha; **B.** Visão geral raiz; **C.** Floema anômalo inserido no xilema secundário; **D.** Xilema, raios parenquimáticos. C: colênquima CE: calotas de esclerênquima FA: floema anômalo FV: feixe vascular M: medula P: parênquima X: xilema Seta: figura B: câmbio anômalo/ figura C e D: raio parenquimático.

## CAULE – ENTRENÓ

Em secção transversal a epiderme é unisseriada, revestida de cutícula espessa, abaixo desta ocorre tecido aerenquimático (Figura 7 C), abaixo deste temos os feixes vasculares dispostos em fileira acompanhando o arco do órgão

(Figura 7 B). O feixe é do tipo colateral representado por um cilindro floemático externo ao xilemático, sendo estes tecidos separados pelo câmbio fascicular bem desenvolvido (Figura 7 D). A região central é composta pela medula caracterizada por células grandes isodiamétricas.

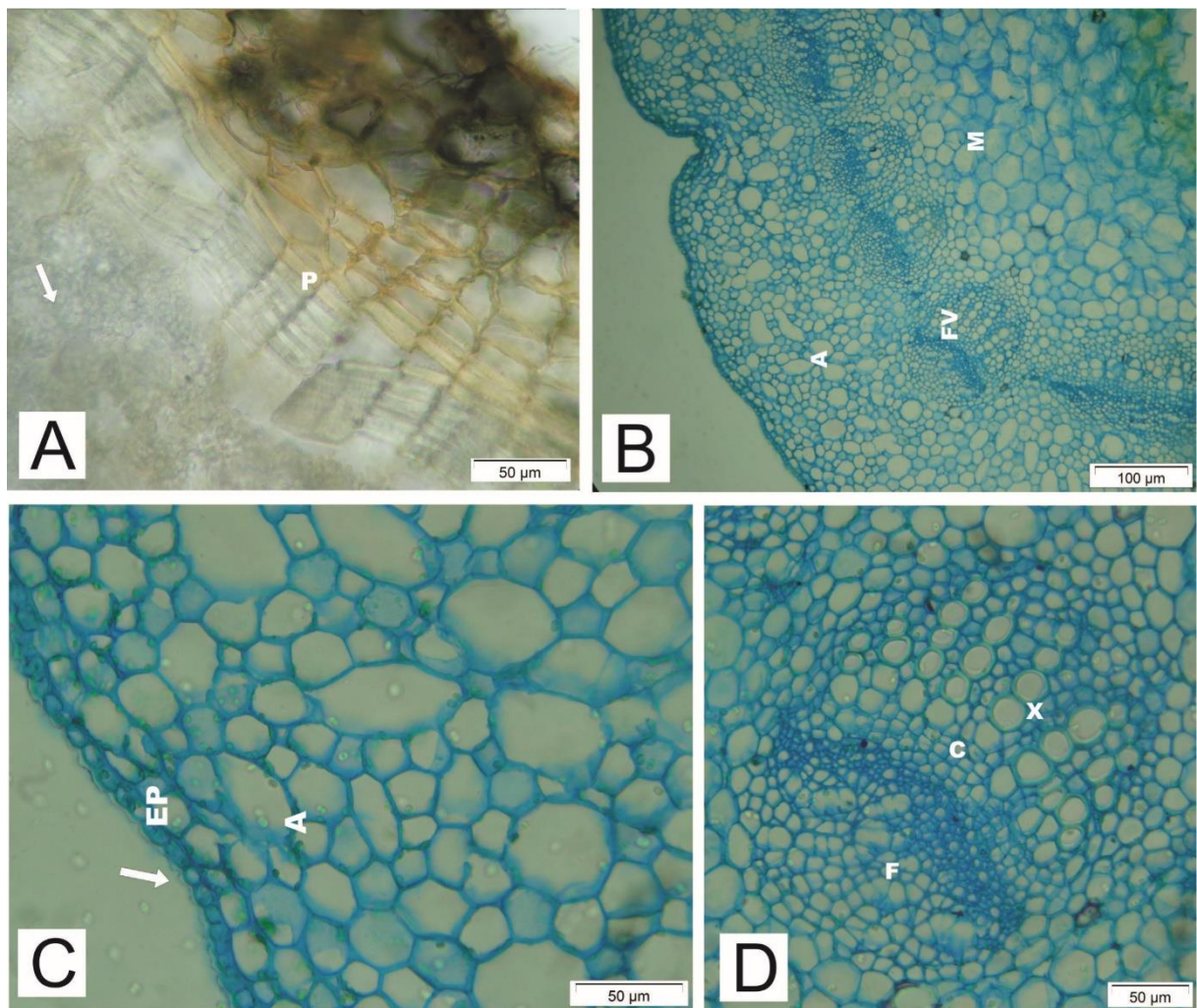


FIGURA 7: Periderme raiz e visão geral caule entrenó de *Pyrostegia venusta*. **A.** Periderme raiz; **B.** Visão geral caule entrenó; **C.** Epiderme e aerênquima entrenós; **D.** Feixe vascular entrenó. A: aerênquima C: câmbio vascular EP: epiderme F: floema M: medula P: periderme. Seta: figura A: amido/ figura C: epiderme.

## CAULE REGIÃO NODAL

Em secção transversal este órgão apresenta estrutura secundária inicial apresentando costelas sendo que em direção destas a presença de calotas esclerenquimáticas (Figura 8 A). A epiderme é recoberta por cutícula espessa e apresenta tricomas tectores (Figura 8 C) e glandulares (Figura 8 B). O felogênio tem instalação superficial nas células subepidérmicas e se dispõe acima das calotas de esclerênquima, originando súber (Figura 8 D). Subsequentemente ocorrem 2-3 camadas de colênquima anelar e várias camadas de parênquima contendo cloroplastos. Pequenas calotas de fibras de formato diferenciado apõem-se ao cilindro floemático, que está externamente ao tecido xilemático. A medula é constituída por células parenquimáticas contendo grãos de amido (Figura 8 A).



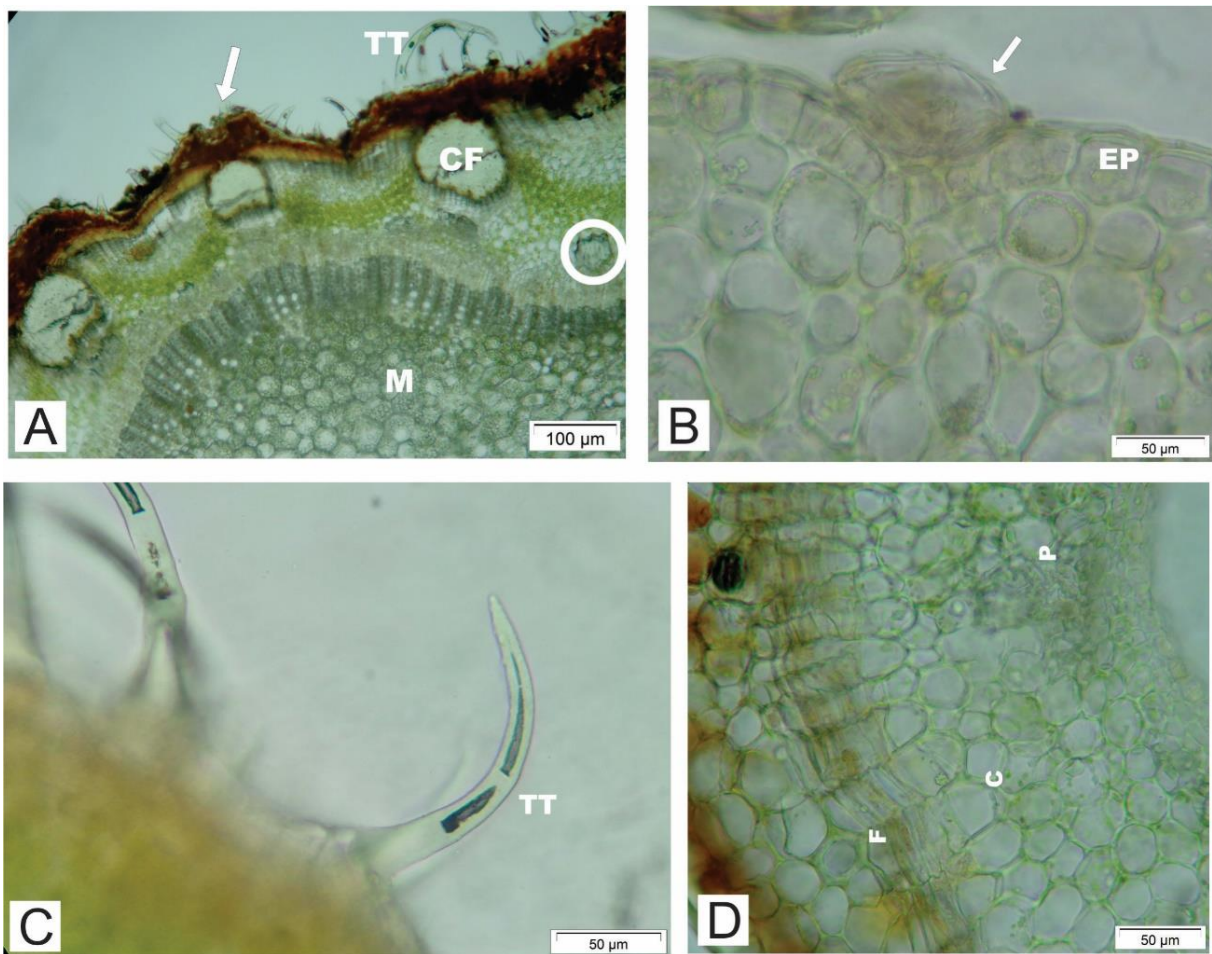


FIGURA 8: Caule região nodal de *Pyrostegia venusta*. **A.** Visão geral; **B.** Tricoma glandular; **C.** Tricoma tector; **D.** Corte transversal evidenciando felogênio. EP: epiderme TT: tricoma tector CF: calota de fibras esclerenquimáticas M: medula P: parênquima F: felogênio C: colênquima Seta: figura A: costelas/ figura B: tricoma glandular.

## ANÁLISES HISTOQUÍMICAS

Alguns órgãos de *Pyrostegia venusta* tiveram reação positiva a fenóis gerais, dentre eles folha, caule entrenó e pecíolo principalmente nas regiões de feixes vasculares. Todos os órgãos estudados durante a realização deste trabalho positivaram para presença de amido, polissacarídeos e mucopolissacarídeos ácidos.

Para terpenóides (com grupo carbonil), todos os órgãos reagiram positivamente com exceção do caule na região nodal (Tabela 1).

TABELA 1: Análise histoquímica dos órgãos vegetativos *Pyrostegia venusta*

Substâncias	Folha	Gavinha	Pecíolo	Pecíólulo	Caule (Entrenó)	Caule (nodal)	Raiz
Amido	+	+	+	+	+	+	+
Polissacarídeos e ácidos	+	+	+	+	+	+	+
Mucopolissacarídeos e ácidos	+	+	+	+	+	+	+
Terpenóides (Grupo carbonil)	+	+	+	+	+	-	+
Fenóis (geral)	+	-	-	+	+	-	-

(+): presença de substância; (-): ausência de substância

## DISCUSSÃO

Os caracteres anatômicos foliares apresentados neste estudo para *Pyrostegia venusta* são de comum ocorrência em Bignoniaceae. Folhas hipoestomáticas, com estômatos anomocíticos, mesófilo dorsiventral, cutícula lisa (METCALFE & CHALK, 1950). Tricomas são apêndices muito variáveis na epiderme, ocorrendo em toda as partes da planta podendo persistir durante toda a vida da planta de uma de suas partes ou cair precocemente (ESAU, 1974). Embora tenha



variadas estruturas, podem em alguns casos apresentar uniformidade podendo ser utilizados com finalidades taxonômicas (METCALFE & CHALK, 1950).

Os tricomas tectores e glandulares descritos neste trabalho são semelhantes aos mencionados para a família e especificamente para *P. venusta*, a ilustração dos tricomas glandulares foi a mesma apresentada por (METCALFE & CHALK, 1950; GABRIELLI, 1988). A disposição dos tricomas nas faces abaxial e adaxial são bastante intrigantes, porém não existe embasamento científico para discussão desse caráter.

De acordo com GABRIELLI (1988), não é possível indicar se os tricomas tem função de absorção de água ou são hidatódios, pois a estrutura não é vascularizada e são revestidos de cutícula, sem poros visíveis em microscopia optica, porém verificou-se a presença de açúcares e presença de formigas na superfície foliar, o que pode indicar função de nectários extraflorais dos tricomas. Durante este trabalho também se verificou a presença de insetos nas áreas foliares e região nodal.

Em gavinhas a organização celular é totalmente especializada ao seu hábito, apresentando as células epidérmicas de contorno convexo, presença de células colenquimáticas e parênquima com células retangulares, permitindo a motilidade deste órgão. Foi visto que as células parenquimáticas apresentam bastante cloroplastos nos indicando que esse órgão realizando fotossíntese ativa.

Crescimento secundário anômalo é registrado em várias famílias dicotiledôneas, como exemplo, Asclepiadaceae, Loganiaceae, Acanthaceae e Bignoniaceae. Em plantas com crescimento anômalo, o câmbio vascular ocorre em posição normal, mas o corpo secundário exibe uma distribuição incomum de xilema

e floema sendo este formado não só perifericamente mais também para o interior (ESAU, 1974).

Muitas funções são atribuídas ao crescimento secundário anômalo das lianas, como aumento da flexibilidade e resistência do caule, limitação ou de padrões de clivagem, facilidade de clonagem, confinamento de doenças ou delimitação de áreas da planta, aumento de tecidos de reserva, proteção e manutenção do xilema e floema funcionais sob condições de alto estresse, rapidez na cicatrização e aumento de conexões pra raízes adventícias (DICKISON, 2000).

Enfaticamente, vários autores fazem referência ao crescimento secundário anômalo de caule e raiz de lianas de Bignoniaceae (ACEVEDO-RODRÍGUEZ, 2005; METCALFE & CHALK, 1950), sendo essa característica relevante para a diagnose anatômica de *Pyrostegia venusta* (DUARTE & JURGENSEN, 2007).

De acordo com GABRIELLI (1988) ao estudar o caule e a raiz de *Pyrostegia venusta*, foi constatada alterações nas zonas do câmbio vascular induzindo uma maior produção de floema originando quatro blocos floemáticos no xilema. De acordo com o tempo, o câmbio em atividade favorece à expansão do xilema e os blocos assumem a forma de “cunhas” e gradativamente o floema acaba incluso. Em concordância, neste trabalho, verificou-se em raiz a formação característica do floema, dando origem as quatro projeções em direção ao xilema. Eventualmente algumas faixas do câmbio anômalo podem encerrar as suas atividades, quando isso ocorre as regiões superiores de floema são ocupadas por xilema em crescimento, recorrente do próprio crescimento secundário, produzindo fragmentos de floema inclusas no xilema.

A formação do felogênio neste estudo contraria o descrito por (GABRIELLI, 1993) para *Pyrostegia venusta*. Em seu trabalho o autor diz que o felogênio se origina pela desdiferenciação de células parenquimáticas do floema, situadas sob cordões de esclerênquima, e prossegue próximo e paralelo à epiderme, sendo observado neste, que o felogênio teve crescimento a partir de células subepidérmicas.

Na região de entrenó é possível identificar o início de crescimento secundário através da observação da formação do câmbio localizada entre o metafloema e metaxilema. Semelhante ao observado por GABRIELLI (1988) em corte transversal de caule localizado ao nível do oitavo entrenó.

## REFERÊNCIA

- ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P.2005. Vines and climbing plants of Puerto Rico and the Virgin Islands Contr. U.S. Natl. Herb. 51: 1-483.
- DICKISON, W.C. **Integrative plant anatomy**. San Diego: Academic Press, 2000.533p.
- DI STASI, L.C; HIRUMA-LIMA, C.A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**, 2ª ed.Unesp, São Paulo, 2002.449p.
- DI STASI, L.C; MACHADO, S.R.; MARONI, B.C.**Plantas medicinais do cerrado de Botucatu – Guia Ilustrado**. São Paulo -SP: Ed. Unesp,2006. 200p.
- DUARTE, M.R; JURGENSEN, I.Diagnose morfoanatômica de folha e caule de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers, Bignoniaceae. **Acta Farmacêutica Bonaerense**. v.26, p.70 – 75, 2007.

ESAU, K. **Anatomia das plantas com sementes**. São Paulo: E. Blücher, 1974. 293 p.

FERREIRA, D.T; ÁLVARES, P.S.M; HOUGHTON, P.J; BRAZ-FILHO, R. Constituintes químicos das raízes de *Pyrostegia venusta* e considerações sobre a sua importância medicinal. **Química Nova** 23: 42-6, 2000.

GABRIELLI, A.C. **Anatomia da semente e das partes vegetativas em desenvolvimento de *Pyrostegia venusta* (KER.) Miers (Bignoniaceae)**.1988. 176p. Dissertação (Doutorado em Ciências- área de Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

GABRIELLI, A.C. Estrutura caulinar secundária em *Pyrostegia venusta* (Ker.) Miers- Bignoniaceae. **Revista Brasileira de Botânica**. 16: 167-73,1993.

GANTER, P; JOLLÉS, G; (1969, 1970). Histologie normale et pathologique. Vols. 1, 2. Gauthier- Villars, Paris.

JOHANSEN, D. A. **Plant Microtechnique**. Mc Graw Hill Book, New York, 1940.523p.

JUDD, W. S; CAMPBELL, C.S; KELLOGG, E.A; STEVENS, P.F; DONOGHU, M.J. **Sistemática vegetal: um enfoque filogenético**. 3. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009.632p.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil- terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. 2ª ed., Plantarum, Nova Odessa,1991. 730p.

MACÊDO, N. A. **Manual de Técnicas em Histologia Vegetal**. Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS; 1997. 60 p

METCALFE, C.R; CHALK, L. **Anatomy of the Dicotyledons**.Oxford: Clarendon Press. v.2.1950, 806.

MOREIRA, C.G.; HORINOUCI, C.D.S.; SOUZA-FILHO, C.S.; CAMPOS, F.R.; BARISON, A.; CABRINI, D.A.; OTUKI, M.F. Hyperpigmentant activity of leaves and flowers extracts of *Pyrostegia venusta* on murine B16F10 melanoma. **Journal of Ethnopharmacology**. 141(3):1005-1011, 2012.

PEARSE, A.G.E. **Histochemistry**: Theoretical and applied. 4<sup>a</sup> ed. Longman Group Limited. 1980.

SEI, Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Anuário Estatístico da Bahia**, v.27, 2013. p.1-696.

SOUZA, V.C; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas e nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3<sup>a</sup> edição, Nova Odessa, São Paulo, Instituto Plantarum, 2012.768p.

**CAPITULO 3**  
**ANATOMIA DOS ÓRGÃOS VEGETATIVOS DE *Solidago chilensis* Meyen**  
**(ASTERACEAE)<sup>3</sup>**

---

<sup>3</sup> Artigo a ser submetido à Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, estando formatado de acordo com as normas da revista.

## **Anatomia dos órgãos vegetativos de *Solidago chilensis* Meyen (Asteraceae)**

**GUSMÃO, F.A.S<sup>1\*</sup>; RODRIGUES, A.C.C<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>UFBA. Universidade Federal da Bahia, Campus Anísio Teixeira, Instituto Multidisciplinar em Saúde, Rua Rio de Contas, 58, Quadra 17, Lote 58, Bairro Candeias, Vitória da Conquista, BA, CEP: 45.029-094, \*flaviaalmeidaa@hotmail.com

### **RESUMO**

Foi realizado o estudo da anatomia dos órgãos vegetativos de *Solidago chilensis* Meyen, espécie da família Asteraceae, conhecida vulgarmente como arnica-brasileira é utilizada na medicina tradicional como anti-inflamatório, estimulante gastrointestinal, cicatrizante e antisséptico. Por motivo dessa espécie apresentar pouco estudo quanto a sua descrição anatômica, principalmente de partes vegetativas como raiz, caule e rizoma, o presente trabalho visa apontar dados complementares ao conhecimento científico da espécie. Caracterizações anatômicas da raiz, rizoma, caule e folha da espécie, foram realizados a partir de material fresco e fixado. Secções transversais, longitudinais e destaque da epiderme foliar, corados com safranina e safrablau foram analisados ao microscópio óptico. Foi possível a verificação de dutos secretores dispostos em

todos os órgãos da planta, sendo em maior quantidade no rizoma. Folhas anfiestomáticas, apresentando mesófilo isolateral.

**Palavras-chave:** Arnica-brasileira, *Solidago chilensis*, Asteraceae, planta medicinal

**GUSMÃO, F.A.S<sup>1\*</sup>; RODRIGUES, A.C.C<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>UFBA. Universidade Federal da Bahia, Campus Anísio Teixeira, Instituto Multidisciplinar em Saúde, Rua Rio de Contas, 58, Quadra 17, Lote 58, Bairro Candeias, Vitória da Conquista, BA, CEP: 45.029-094, \*flaviaalmeidaa@hotmail.com

## **ABSTRACT**

It conducted the study of the anatomy of the vegetative organs of *Solidago chilensis* Meyen, species of the family Asteraceae, commonly known as Brazilian-Arnica is used in traditional medicine as anti-inflammatory, gastrointestinal stimulant, healing and antiseptic. For reasons of this kind have little study as to its anatomical description, mainly vegetative parts such as root, stem and rhizome, this paper aims to point out additional data to the scientific knowledge of the species. Anatomical characteristics of root, rhizome, stem and leaf of the species were made from fresh and fixed material. Sections transverse, longitudinal and highlight the leaf epidermis, stained with safranin and safrablau were analyzed by optical microscopy. It was possible to check willing secretory ducts in all organs of the plant, and in greater quantity in the rhizome. Amphistomatic leaves, presenting mesófilo isolateral.



**Key words:** brazilian-Arnica, *Solidago chilensis*, Asteraceae, medicinal plant

## INTRODUÇÃO

A prática da utilização de plantas medicinais é bastante remota e atualmente tem sido amplamente difundida, principalmente por conta da intensa exploração dos recursos vegetais de utilidade farmacológica. A todo o momento pessoas por todo o mundo, fazem uso de fitoterápicos ou fitoquímicos para tratamento terapêutico, porém o fazem sem conhecimento específico sobre a sua ação farmacológica, toxicidade e efeitos adversos, devido ao livre e fácil acesso a estas plantas (RATES et al., 2006).

Por isso faz-se necessário que um trabalho com fitoterápicos seja iniciado com a correta identificação da espécie que será estudada. Dentre as exigências para este fim, a caracterização morfológica e anatômica são as mais baratas e acessíveis. Considerando que os fitoterápicos são comercializados, em sua maioria em forma de pó, bastante fragmentado, as descrições anatômicas sanam este problema sendo um dos primeiros parâmetros para o controle de qualidade (MARTINS et al., 2006).

Representantes vegetais da família Asteraceae possuem oligossacarídeos como carboidratos de reserva, incluindo inulina; canais resiníferos e laticíferos são presentes, podendo um ou outro ser ausente, os poliacetilenos e óleos aromáticos terpenóides estão frequentemente presentes (JUDD et al., 2009), sendo alguns destes caracteres confirmativos quanto ao potencial terapêutico destas plantas sendo que, várias espécies pertencentes a esta família são usadas para fins terapêuticos (SOUZA & LORENZI, 2008).

*Solidago chilensis* conhecida como arnica-brasileira pertence à família Asteraceae a família destacamos *Solidago chilensis* (SOUZA & LORENZI, 2008).

Segundo MARTINS-RAMOS et al., (2010) os principais constituintes químicos dessa espécie são: flavonóides, taninos, saponinas, resinas, óleo essencial, inulina, rutina, ácido químico, ramnosídeos e ácidocaféico, clorogênico, hidrocinâmico, quercitina e glicosídeo. MOREL et al. (2006) observaram atividade antimicrobiana para óleo essencial das folhas e do extrato metanólico das raízes em concentrações superiores a 1 mg/mL. A atividade anti-inflamatória para a espécie foi descrita por TAMURA et al. (2009) utilizando os métodos de edema de pata e migração de células polimorfonucleares.

Todo o seu uso na medicina popular está relacionado a condições inflamatórias, sendo usada na redução da dor e edema, sintomas característicos de inflamação (VALVERDE et al., 2012). Usada também como estimulante gastrointestinal, cicatrizante e antisséptico (LORENZI & MATOS, 2002; MOREL et al., 2006; ALONSO, 2004)

Foram realizados estudos anatômicos recentes para a espécie (GIL et al., 2012; ROMAN JUNIOR, 2013; HERNÁNDEZ et al., 2013; COLARES et al., 2014; HERNÁNDEZ et al., 2015) sendo visto que a espécie possui caracteres anatômicos de plantas xerófitas e caráter típico da família Asteraceae.

Por motivo dessa espécie apresentar pouco estudo quanto a sua descrição anatômica, principalmente de partes vegetativas como raiz, caule e rizoma, o presente trabalho visa apontar dados complementares ao conhecimento científico da espécie.

## **MATERIAL E MÉTODO**

### **MATERIAL BOTÂNICO**

Foram coletadas partes vegetativas aéreas e subterrâneas de *Solidago chilensis* Meyen no período de março e abril de 2016, cultivadas em viveiro telado com sombrite a 50% localizado no *Campus* Anísio Teixeira – Universidade Federal da Bahia, na região sudoeste da Bahia, município de Vitória da Conquista, localizada a 14° 51' 57" S e 40° 50' 20" W. O clima da região é o tropical de altitude devido à elevação da cidade, apresentando média de 923m e mais de 1.100m nos bairros mais altos (SEI, 2013).

Exemplares de *Solidago chilensis* utilizados encontram-se depositados no Herbário Mongoyós, acervo do Laboratório 01- Coleções Biológicas na Universidade Federal da Bahia – *Campus* Anísio Teixeira, identificados por Dêvisson Luan Oliveira Dias. Os exemplares de *Solidago chilensis* ainda estão sendo catalogados e numerados a fim de serem incorporados no acervo.

## ESTUDO ANATÔMICO

Metodologia modificada de MACÊDO (1997).

### **Preparo de lâminas semipermanentes**

As partes vegetativas (raiz, rizoma, caule e folha) utilizadas para essa técnica eram frescas.

Lâminas semipermanentes foram obtidas a partir de secções transversais, longitudinais à mão livre utilizando lâmina de barbear e destaque da epiderme foliar através da técnica de hidróxido de potássio a 3 %. Alguns cortes foram corados com

safranina alcoólica (1:1). O meio de montagem foi glicerina a 50% e para a lutagem foi utilizado o esmalte.

### **Preparo de lâminas permanentes**

Para o corte anatômico em micrótomo fez-se necessário a realização de pequenos cortes de 1 cm<sup>2</sup> de diâmetro de todos os órgãos vegetativos, estas foram colocadas em cassetes (caixinha de plástico) que estavam identificadas com nome da espécie e a que parte da planta aquele corte pertencia.

Primeiramente os cortes sofreram reidratação, onde foi adicionado em béquer 50ml de água, 40ml de etanol, 10ml de glicerina e cinco gotas de detergente comercial para cada 200ml de solução, depois de misturados foram introduzidos os cassetes nesta solução e colocados em estufa a 60°C por 48 horas. Depois deste tempo os cassetes foram retirados do béquer com a solução de desidratação, dando início no segundo processo que é a desidratação.

Na desidratação foi feita uma bateria com diferentes concentrações de álcool 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95% e álcool absoluto em béqueres separados. Outros dois béqueres continham xilol absoluto (nomeados de I e II). Os cassetes foram introduzidos em cada concentração seguindo a ordem citada anteriormente ficando 15 minutos em cada solução, sendo transportado para o béquer seguinte com auxílio de pinças. Ao final quando os cassetes foram retirados do xilol absoluto II estes foram introduzidos em béquer com parafina líquida a 60°C, este é o início da etapa de infiltração. Para manter a parafina líquida durante este procedimento, o béquer com os cassetes foi mantido em estufa com a temperatura adequada durante 20 minutos. Posteriormente estes cassetes foram tirados da parafina I e imersos em

outro béquer contendo a parafina líquida II pelo mesmo período de tempo e em mesma temperatura anterior.

Após isso foi feito o emblocamento, os cassetes receberam mais um pouco de parafina líquida derramada sobre a sua superfície, esperando-se esfriar em temperatura ambiente durante 15 minutos e na sequência, em freezer por mais 15 minutos. Com o “bloco vegetal” já preparado, este foi seccionado obtendo cortes de 10 -12 micrômetros de espessura em micrótomo rotativo Yidi, modelo YD-335. As fitas formadas foram colocadas em banho-maria adicionadas em lâmina, distendidas em chapa aquecedora e levadas a estufa para secar.

Para a última etapa de desparafinização, as lâminas secas foram identificadas e mergulhadas em xilol absoluto por 5 minutos, seguido de novo xilol absoluto por mais 5 minutos e depois lavados por passagem em 2 béqueres contendo álcool absoluto e por último em água destilada. Após todo este procedimento as lâminas foram secas com papel toalha e depois coradas com safrablau (1:1). A lâmina permanente foi feita com bálsamo do Canadá.

## TESTES HISTOQUÍMICOS

Metodologia adaptada de HERNÁNDEZ et al., 2003.

Os testes histoquímicos foram feitos em secções realizadas à mão livre, de material fresco, sendo submetidas aos seguintes reagentes: Lugol (JOHANSEN 1940), para grãos de amido; Cloreto de Ferro III (JOHANSEN 1940), para fenóis gerais; Azul de Alciano (PEARSE 1980), para mucopolissacarídeos ácidos e

polissacarídeos ácidos; 2,4-Dinitrofenilhidrozina (GANTER & JOLLÉS, 1969, 1970) para terpenóides (grupo carbonil).

## **RESULTADO**

### **LÂMINA FOLIAR**

Em vista frontal a epiderme adaxial e abaxial apresenta parede celular delgada de contorno levemente ondulado, sendo diferencial o tamanho das células abaxiais que são menores em relação a outra face. Quando estão em direção das nervuras estas assumem formato alongado (Figura1 A). Em secção transversal a epiderme é uniestratificada, revestida por cutícula espessa e estriada. Sendo que as células da face adaxial no sentido anticlinal são mais alongadas do que as da abaxial (Figura1 B).

Tricomas tectores estão presentes na região internervural em ambas as faces. Esses anexos epidérmicos são pluricelulares e unicelulares, sendo o primeiro de ápice agudo e longo, célula mediana globosa e base em forma de bastão (Figura1 C). O segundo é longo apresentando o mesmo calibre por toda a sua extensão sendo levemente afilada no ápice (Figura1 D).

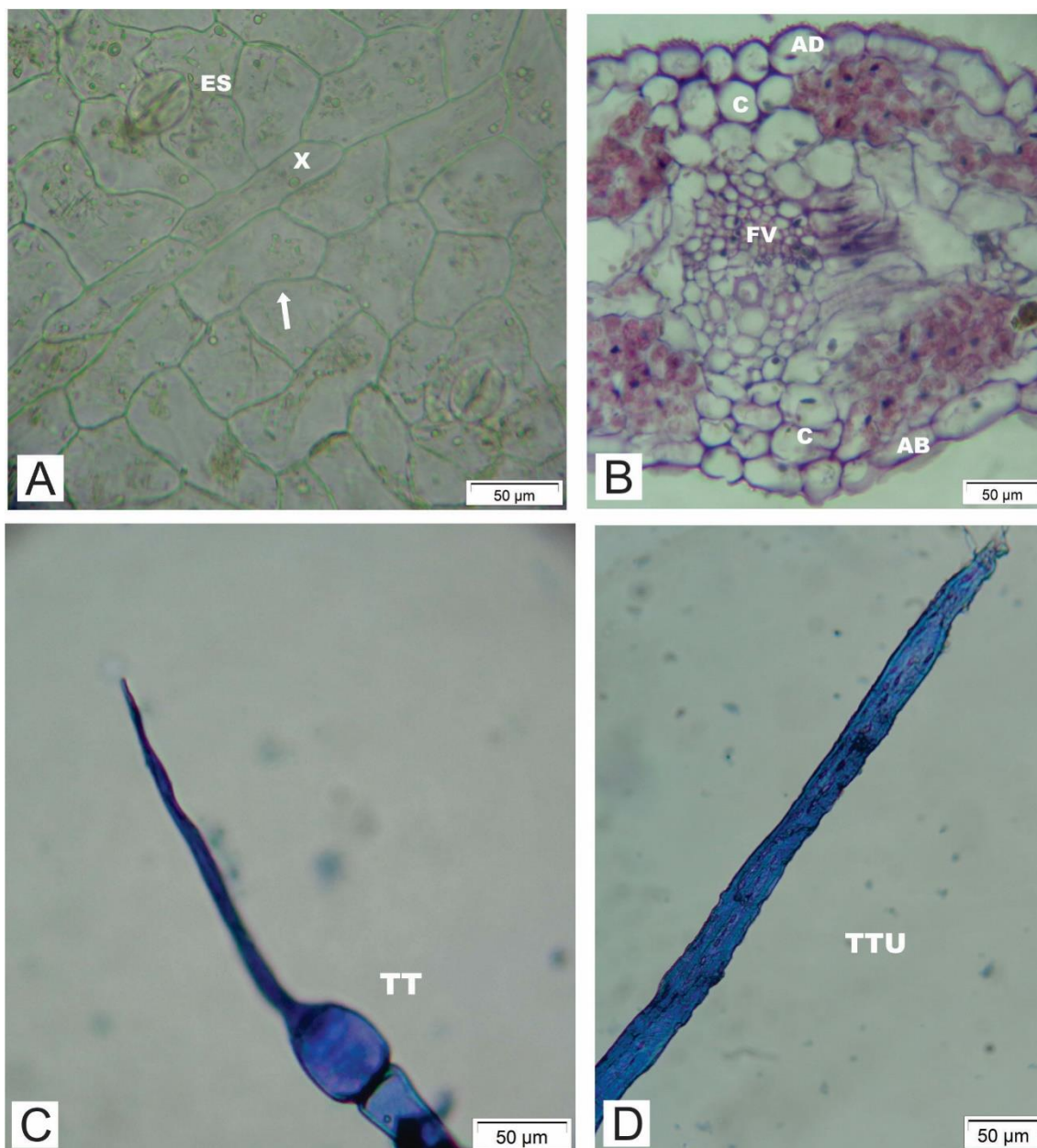


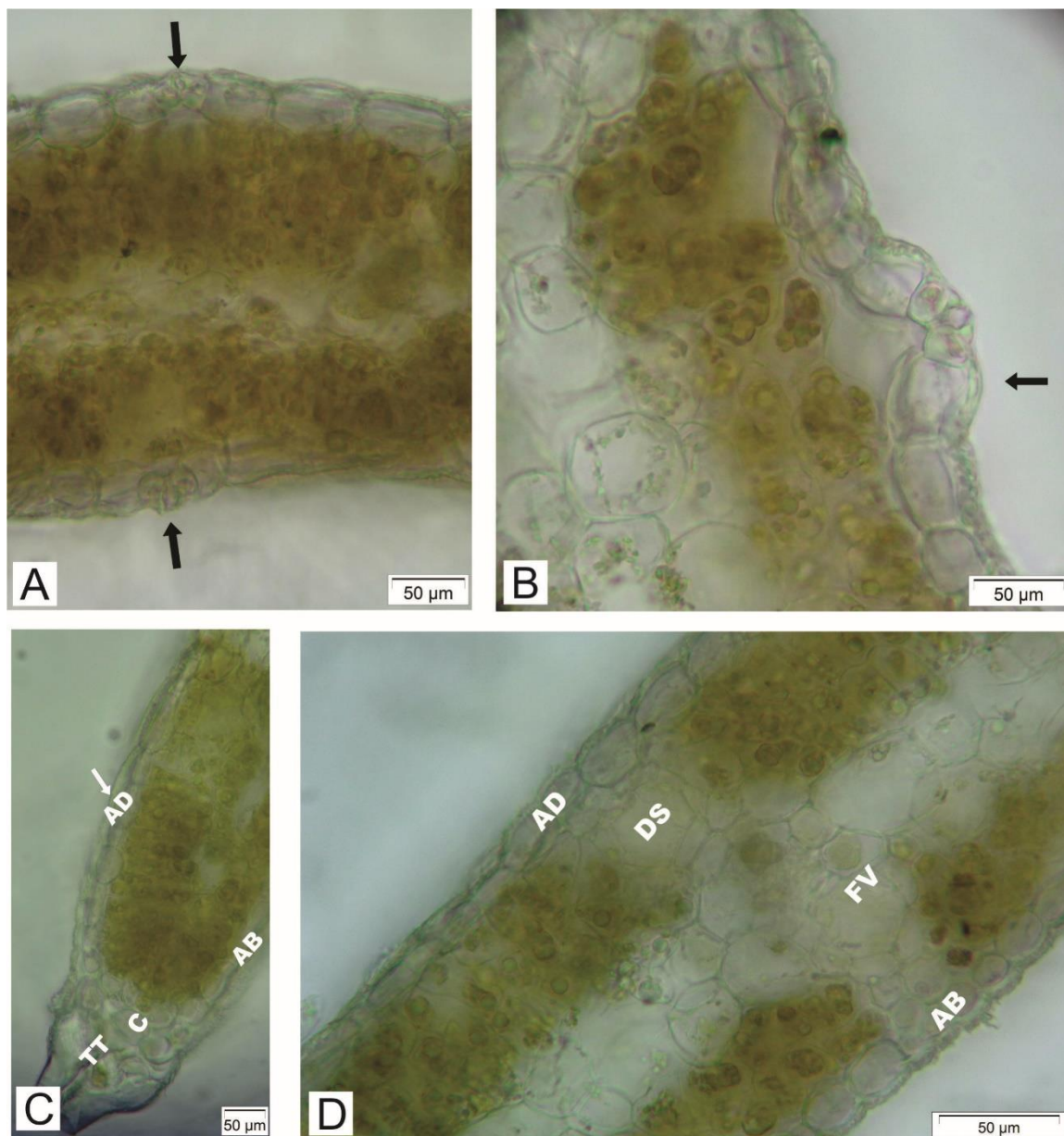
FIGURA 1: Visão frontal epiderme, apêndices epidérmicos e corte transversal folha *Solidago chilensis*. **A.** Epiderme adaxial vista frontal; **B.** Corte transversal folha; **C.** Tricoma tector pluricelular; **D.** Tricoma tector unicelular. TTU: tricoma tector TT: Tricoma tector ES: estômato C: colênquima AB: abaxial AD: adaxial FV: feixe vascular. Seta: parede celular sinalização: figura A: parede celular.

A folha é anfiestomática (Figura 2 A), apresentam estômatos do tipo anomocítico e anisocítico sendo este o principalmente na face adaxial, estes localizam-se no mesmo nível ou levemente acima das células adjacentes (Figura 2 B).



No bordo foliar há presença de tricomas, a epiderme é revestida por cutícula densa, as células são retangulares e abaixo delas estão presentes 2-3 camadas colênquima (Figura 2 C).

O mesófilo é isobilateral tendo 2-3 camadas de células curtas de parênquima paliçádico para ambas as epidermes e 1-3 camadas de células incolores centrais. No mesófilo encontramos feixes vasculares do tipo colateral cercado por bainha parenquimática, localizado acima do feixe está o ducto secretor. O colênquima anelar está disposto em 2-3 camadas abaixo de ambas as faces foliar (Figura 2D).



**FIGURA 2:** Corte transversal folha e bordo foliar de *Solidago chilensis*. **A.** Estômatos duas faces; **B.** Estômatos um pouco acima das células adjacentes; **C.** Bordo foliar; **D.** Mesófilo. AD: adaxial AB: abaxial C: colênquima FV: feixe vascular DS: ducto secretor TT: tricoma tector. Seta: figura A e B: estômatos/ figura C: epiderme.

A nervura mediana apresenta secção biconvexa com leve curvatura na face adaxial. A epiderme é uniestratificada, recoberta por cutícula estriada (Figura 3 A), abaixo da epiderme há presença de 2-3 camadas de colênquima anelar (Figura 3 D) sendo que o número dessas camadas na face abaxial é maior, colênquima angular (Figura 3 C). No parênquima temos apenas um feixe de grande calibre do tipo

colateral envolto por bainha parenquimática, calotas de esclerênquima disposta acima do floema e presença de zona cambial (Figura 3 B).

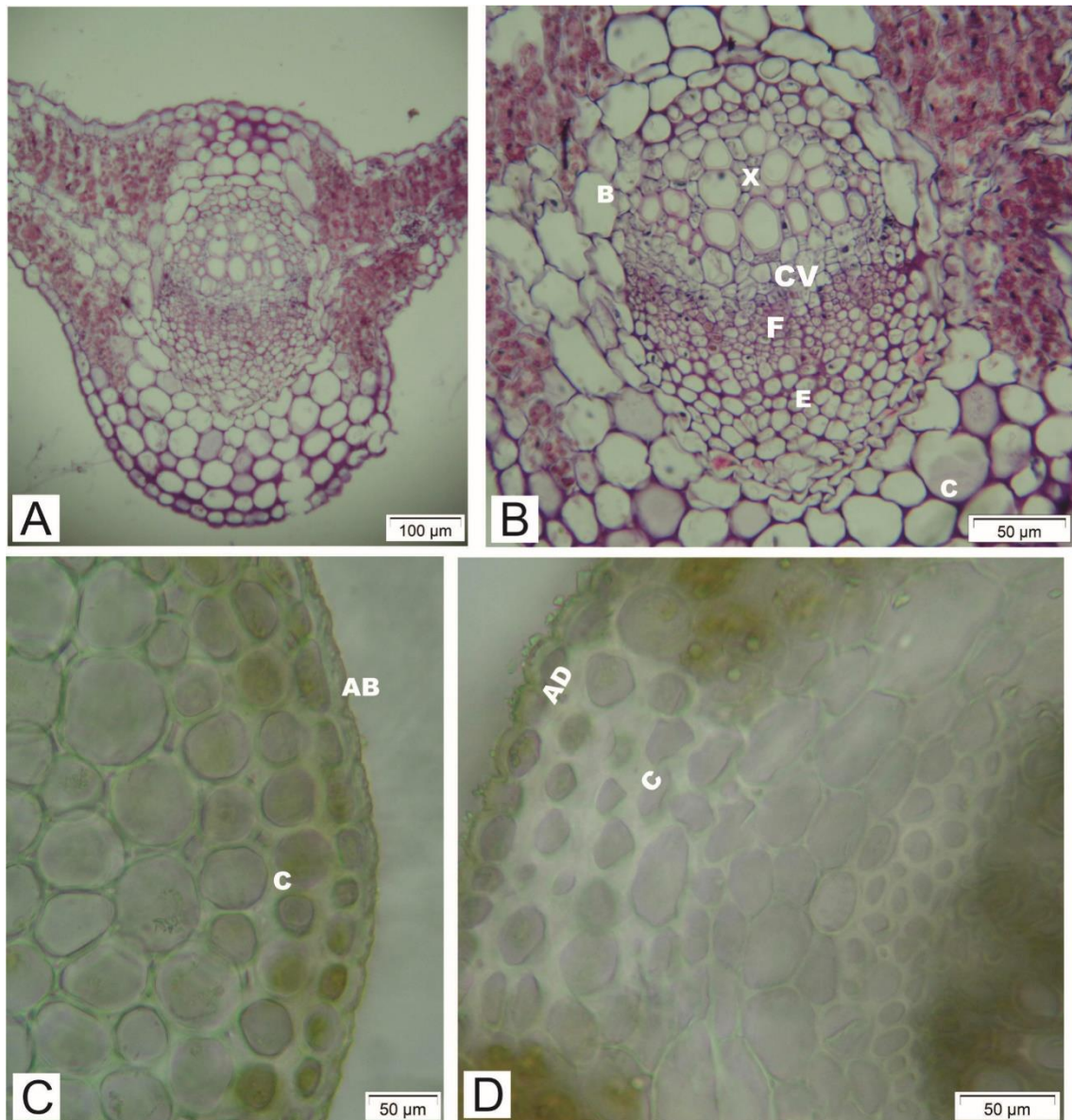


FIGURA 3: Nervura mediana de *Solidago chilensis*. **A.** Vista geral nervura mediana; **B.** Feixe vascular; **C.** Epiderme abaxial e colênquima; **D.** Epiderme adaxial e colênquima. AB: abaxial AD: adaxial B: bainha F: floema C: colênquima CV: câmbio vascular X: xilema E: esclerênquima.

## CAULE

Em secção transversal a epiderme é uniestratificada revestida por cutícula estriada, logo abaixo se localiza duas camadas de colênquima lamelar (Figura 4B).



Subsequente a este tecido, o aerênquima composto por grandes câmaras está presente. Calotas esclerenquimáticas apõem-se ao floema (Figura 4 A). O sistema vascular consiste de vários feixes vasculares colaterais arranjados de forma circular que delimitam a região medular, o início de crescimento secundário também é verificável, ao redor dos arcos cilíndricos de xilema a lignificação é bastante intensa (Figura 4 C). A medula é parenquimática e ocupa grande parte do volume caulinar.

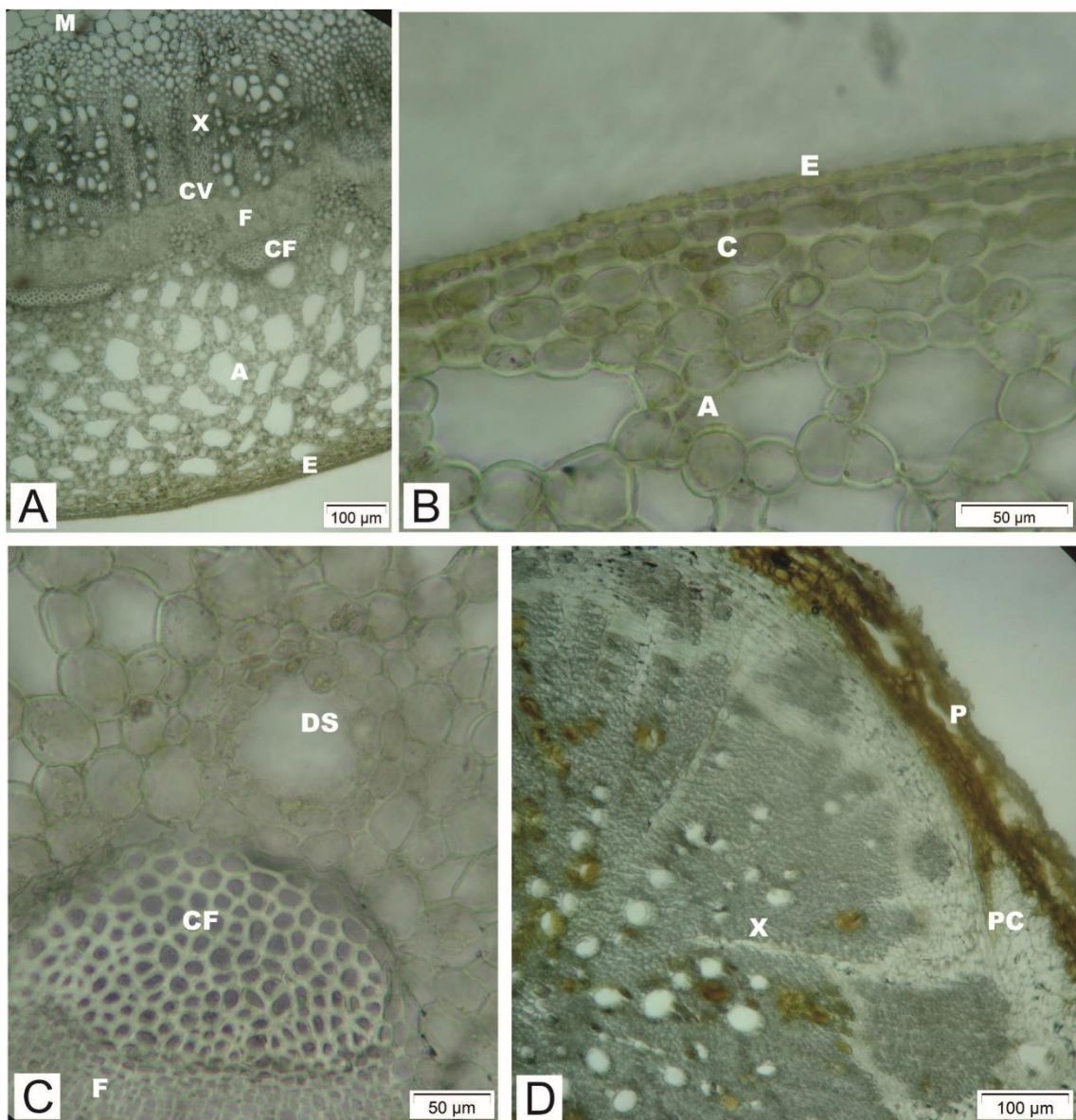


FIGURA 4: Visão geral caule e raiz de *Solidago chilensis*. **A.** Visão geral caule; **B.** Epiderme, aerênquima e colênquima; **C.** Ducto acima da calota de esclerenquima; **D.** Visão geral raiz. A:

aerênquima F: floema C: colênquima CF: calota fibras esclerênquima CV: câmbio vascular X: xilema DS: ducto secretor P: periderme PC: parênquima cortical.

## RAIZ

Em secção transversal verifica-se a presença da periderme, a região cortical composta por células que estão imprensadas e destruídas devido à atividade cambial. Em raízes jovens verificou-se a presença de ductos acima dos feixes vasculares. A região vascular e medular é completamente preenchida por xilema secundário (Figura 4D).

## RIZOMA

A epiderme sendo substituída por periderme (Figura 5 B). Indo em direção ao centro do corte, temos a presença do felogênio presente nas células do tecido subepidérmico caracterizado por duas camadas de células grandes quadrangulares. No córtex primário existem várias camadas de aerênquima (Figura 5 A). No cilindro vascular os feixes são colaterais formando um eustelo típico em torno da medula que apresentam células isodiamétricas. Cada feixe é delimitado por endoderme sendo localizado externamente a estes ductos secretores (Figura 5 C).

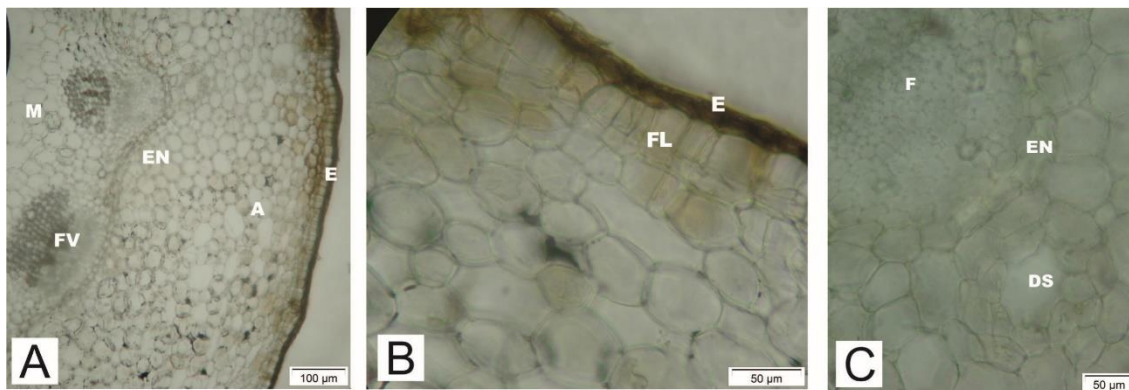


FIGURA 5: Rizoma de *Solidago chilensis*. **A.** Vista geral rizoma; **B.** Felogênio e epiderme sendo substituída por periderme; **C.** Ducto secretor próximo da endoderme; A: aerênquima DS: ducto secretor E: epiderme EN: endoderme F: floema FL: felogênio FV: feixe vascular M: medula.

## ANÁLISE HISTOQUÍMICA

Com base nos dados histoquímicos para folhas fenóis e terpenóides pertencentes ao grupo carbonil reagiram positivamente por todo o mesófilo com exceção do xilema para terpenoides. Já para amido e polissacarídeos ácidos e monossacarídeos ácidos todo o mesófilo reagiu positivamente.

O caule, rizoma e raiz, não reagiram durante os testes de fenóis, já para o lugol os três órgãos reagiram positivamente com exceção dos feixes para caule e floema para rizoma. Com relação aos mucopolissacarídeos e polissacarídeos ácidos obteve-se reação positiva par todos os órgãos: caule, folha, raiz e rizoma (Tabela 1).

TABELA 1: Análise histoquímica dos órgãos vegetativos *Solidago chilenses*

Substâncias	Folha	Caule	Rizoma	Raiz
Amido	+	+	+	+
Polissacarídeos	+	+	+	+
ácidos				
Mucopolissacarídeos	+	+	+	+
ácidos				
Terpenóides	+	+	+	+
(Grupo carbonil)				
Fenóis (geral)	+	-	-	-

(+): presença de substância; (-): ausência de substância

## DISCUSSÃO

*Solidago chilensis* apresenta aspectos anatômicos concordantes com a família Asteraceae, que considerados em conjunto caracterizam a espécie.

Nas folhas a epiderme é uniestratificada, os feixes vasculares são do tipo colateral semelhante ao descrito para *Solidago chilensis* por ROMAN JUNIOR (2013). Estômatos são do tipo anomocíticos e anisocíticos, caráter sinapomorfico para Asteraceae (METCALFE & CHALK, 1950) ocorrendo em ambas as faces epidérmicas, principalmente na abaxial, caracterizando a folha como anfiestomáticas (ESAU, 1974).

De acordo com MOTT et al., (1982), folhas anfiestomáticas tem potencialmente maior capacidade de captar monóxido de carbono atingindo níveis

elevados de fotossíntese, quando as condições são favoráveis. MAUSETH (1988), diz que considerando a incidência dos raios solares predominantemente na face adaxial, torna a mais sujeita à transpiração, tendo recompensação na diminuição do número de estômatos, que por consequência diminui a possível perda de vapor d'água.

O parênquima dispõe de um arranjo do tipo isobilateral, o mesmo observado por HERNÁNDEZ et al., (2015) para *Solidago chilensis* e SAJO & MENEZES (1994) que identificaram em *V. psilophylla* mesófilo isobilateral com parênquima paliçádico perto de ambas epidermes e parênquima esponjoso no meio.

Segundo METCALFE & CHALK (1950) para Asteraceae o comum é a ocorrência do mesófilo dorsiventral, podendo ocorrer para algumas espécies o arranjo isobilateral e homogêneo paliçádico.

Para *Solidago microglossa* CHICOUREL (1997) descreve um mesófilo dorsiventral, dado peculiar pois são espécies filogeneticamente próximas. Essa diferença pode ter tido influência quanto ao tipo de ambiente que a planta se desenvolveu. Segundo SMILJANIC (2005) o mesófilo isobilateral apresenta múltiplas camadas de parênquima paliçádico, sendo um arranjo típico de plantas que se desenvolvem em ambientes com muita luminosidade, caráter de plantas xeromórficas.

Neste trabalho foi visto que as células principalmente da face abaxial eram de tamanho reduzido em relação às adaxiais. A diferença do tamanho celular verificado corrobora com as informações de GIL et al., (2012) que distinguiram *Solidago chilensis* de outras duas espécies durante o seu estudo comparativo pelo tamanho reduzido de suas células epidérmicas, sendo esta uma das características



próprias de plantas xeromórficas (APEZZATO-DA-GLORIA & CARMELLO-GUERREIRO, 2006).

Outro caráter aqui observado é a presença de calotas esclerenquimáticas ao longo dos feixes vasculares, o que para SMILJANIC (2005) é o indicador de que a planta se encontra em ambiente de baixo índice hídrico.

Os feixes vasculares de pequeno porte situam-se no contato dos parênquimas paliçádico e esponjoso, é tipo colateral e acham-se envolvidos por bainha parenquimática como descrito para a família por METCALFE & CHALK (1950).

A nervura principal tem secção biconvexa semelhante ao descrito por EMPINOTTI & DUARTE (2006) para *Chaptalia nutans*.

Nas folhas foi observada a presença dos ductos circundado por um único estrato de células epiteliais, sendo encontrado da mesma forma por (CASTRO, et al., 1997) em seu trabalho. Segundo PAGNI & MASINI (1999) essas estruturas secretoras têm origem esquizógena.

HERNÁNDEZ et al., (2015) em trabalho também identificou nas folhas de *S.chilensis* ducto secretor próximo a floema.

Ductos secretores estão presentes em várias espécies medicinais de Asteraceae como *Baccharis cylindrica* (Less.) DC. (BUDEL et al., 2004) e *Calea uniflora* (BUDEL et al., 2006). De acordo com OLIVEIRA et al., (2000), em *M. cordifolia* os ductos secretores estão associados a feixes vasculares e são do tipo esquizógeno.

Quanto ao caule, em concordância com ROMAN JUNIOR (2013) e HERNÁNDEZ et al., (2013) foi verificada a presença do colênquima lamelar. COLARES et al., (2014) também descreveu calotas de fibras apostas ao floema, e

próxima ao feixe vascular foi constatado a presença de ductos formado de epitélio unisseriado. Os feixes vasculares são distribuídos em anel do tipo colateral aberto, relacionados com ductos secretores e protegidos por grupo de fibras sendo as regiões parenquimáticas bem desenvolvidas. O crescimento secundário neste órgão é bem evidente porem a epiderme continua persistente, caráter observado para Asteraceae (METCALFE & CHALK, 1950)

Quanto ao rizoma é importante salientar quanto a presença do ducto secretor localizados acima de cada feixe e estes são organizados em eustelo semelhante ao descrito para espécie *S.chilensis* por HERNÁNDEZ et al., (2013).

Nas raízes COLARES et al., (2014) descreveu presença de grupo de fibras acima do floema e estruturas secretoras na raiz, descrição semelhante observadas durante este trabalho em raízes jovens.

Para *Solidago chilensis* foi visto ductos secretores em todos os órgãos, porem rizoma apresentou uma quantidade maior dessas estruturas secretoras internas. Segundo (RAGONESE 1988) a condição subterrânea é favorável para a produção de reservatórios de secreção, sendo que foi verificado pela autora, a presença de cristais de insulina no rizoma provavelmente produzida por estes ductos. Resultado semelhante foi visto no rizoma de *Solidago chilensis* por (HERNÁNDEZ et al., 2013).

Estudos sobre raízes e caules são pouco frequentes em Asteraceae.

Os caracteres observados em *Solidago chilensis* durante este estudo demonstra que esta planta apresenta estruturas anatômicas características de ambiente xerofítico.

Em todos os órgãos com exceção da folha e raiz em estágio avançado de crescimento secundário, apresentaram foi a ampliação de espaços intercelulares no

mesófilo, denominado neste trabalho como aerênquima. Este tipo de especialização aumenta a eficiência fotossintética, pois facilita as trocas gasosas. Devido ao arranjo das células no mesófilo, grandes superfícies das células ficam expostas e entram em contato com o ar presentes nos espaços intercelulares (APEZZATO-DA-GLORIA & CARMELLO-GUERREIRO, 2006).

Todos os órgãos estudados apresentaram ductos secretores que se localizavam preferencialmente próximo aos feixes vasculares, segundo SOLEREDER (1908) os ductos secretores formam-se por meio de divisões da endoderme. Em *A. fastigiatum* os canais na folha e no caule estão próximos ao sistema vascular e torno dos canais ou ductos secretores, denota uma provável origem endodérmica (LUQUE et al., 1997), porém faz-se necessário o estudo de estruturas ortogenéticas para averiguar esta possibilidade.

Nessa família, estruturas secretoras têm sido consideradas de valor taxonômico, principalmente pela posição em que ocorrem ou pela natureza da secreção (CASTRO et al., 1997).

Em concordância com SMILJANK (2005) estruturas secretoras associadas aos caracteres anatômicos tornam-se ferramentas importantes para a taxonomia demonstrando valor diagnóstico e unificador para as espécies da família Asteraceae.

As únicas estruturas secretoras descritas para *Solidago chilensis* foram os ductos secretores formados por uma camada epitelial (FONSECA et al., 2006) sendo encontrados na folha, caule, raiz e rizoma. Compostos fenólicos só foram positivos para folha, principalmente nos ductos sendo talvez esse órgão o responsável pela secreção deste composto.

Os caracteres anatômicos aqui descritos para *Solidago chilensis* podem ser utilizados na identificação dessa espécie, evitando confusão com outras espécies de Asteraceae de interesse medicinal.

## REFERÊNCIA

ALONSO, J. Tratado de fitofármacos y nutracéuticos. Ed. Corpus Libros. Rosario. (Argentina), 2004. 1350 p.

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B; CARMELLO-GUERREIRO, S.M. **Anatomia vegetal**. 2.ed. revista e atualizada. Ed. UFV, 2006. 438p.

BUDEL, J.M.; DUARTE, M.R.; SANTOS, C.A.M.; FARAGO, P.V. Morfoanatomia foliar e caulinar de *Baccharis dracunculifolia* DC., Asteraceae. **Acta Farmacéutica Bonaerense**, La Plata, v. 23, n. 4, p. 477-483, 2004.

BUDEL, J.M; DUARTE, M.R; FARAGO, P.V; TAKEDA, I.J.M. Caracteres anatômicos de folha e de caule de *Calea uniflora* Less. Asteraceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 16(1):53-60, 2006.

CASTRO, M.M; LEITÃO-FILHO, H.F.; MONTEIRO, W.R. The use of secretory structures for identification of genera of Asteraceae from cerrado vegetation. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 163-174, 1997.

CHICOUREL, E.L.; PIMENTA, D.S.; JORGE, L.I.F.; FERRO, V. O. Contribuição ao conhecimento analítico de três compostas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, São Paulo, v. 7/8, n. 1/2, p. 59-66, 1997.

COLARES, M.N; HERNÁNDEZ, M.P; NOVOA, M.C; PERROTTA, V.G; AUGUET, S; ARAMBARRI, A.M. Anatomía comparada de raíces medicinales de hierbas terrestres rio-platenses (Buenos Aires, República Argentina). **Dominguezia** 30: 5-18, 2014.

EMPINOTTI, C.B; DUARTE, M.R. Caracteres Anatômicos de arnica-do-campo: *Chaptalia nutans*. **Acta farmacêutica bonaerense**.vol. 25 n° 3, 333-8p. 2006.

ESAU, K. **Anatomia das plantas com sementes**. São Paulo: E. Blücher, 1974. 293 p.

FONSECA, M.C.M; MEIRA, R.M.S.A; CASALI, V.W.D. Anatomia dos órgãos vegetativos e histolocalização de compostos fenólicos e lipídicos em *Porophyllum ruderale* (ASTERACEAE). **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 24, n. 4, p. 707-713, 2006.

GANTER, P; JOLLÉS, G; (1969, 1970). Histologie normale et pathologique. Vols. 1, 2. Gauthier- Villars, Paris.

GIL, S.P; SEISDEDOS, L; REYNA, M.E; CERANA, M.M Epidermis foliar de tres especies de asteráceas nativas de Argentina con potencial ornamental. **Revista Internacional de Botánica experimental. Phytón**. 81: 205-210,2012.

HERNÁNDEZ M.P; MARTÍNEZ ALONSO, S.M; MORANDI, L.A; ARAMBARRI, A.M. Anatomical and chemical analysis in *Solidago chilensis* var. *chilensis* (Asteraceae). **Latin American Journal of Pharmacy**. 32: 1236-1240, 2013.

HERNÁNDEZ, M. P; NOVOA, M. C; COLARES, M. N; PERGOTTA, V. G; NUGHES, L. M; ARAMBARRI, A. M; Anatomía foliar de hierbas terrestres medicinales que crecen em la región rioplatense. **Bonplandia** 24(2):97-123, 2015.

JUDD, W. S; CAMPBELL, C.S; KELLOGG, E.A; STEVENS, P.F; DONOGHU, M.J. Sistemática vegetal: um enfoque filogenético. 3. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009.632p.

JOHANSEN, D. A. Plant Microtechnique. Mc Graw Hill Book, New York, 1940.523p.

LORENZI, H; MATOS, F.J.A. Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2002.

LUQUE, R., MENEZES, N.L. & SEMIR, J. La función secretora de la endodermis de la raíz de especies de *Lychnophora* Mart. (Asteraceae). **Plantula**. 1:221-228,1997.

MACÊDO, N. A. **Manual de Técnicas em Histologia Vegetal**. Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS; 1997. 60 p.

MARTINS, L.R.R; MOURÃO, K.S.M; ALBIERO, A.L.M; CORTEZ, D.A.G; NAKAMURA, C.V; A.; Estudo morfoanatômico preliminar do caule e da folha de *Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze (Asteraceae-Heliantheae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**.16(1): 42-52, 2006.

MARTINS-RAMOS, D; BORTOLUZZI, R.L.C; MANTOVANI.A. Plantas medicinais de um remanescente de floresta ombrófila mista altomontana, Urupema, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Botucatu, v.12, n. 3, p.380-397, 2010.

MAUSETH, J. D. **Plant anatomy**. Menlo Park: Benjamin/Cummings, 1988. 560p.

METCALFE, C.R; CHALK, L. Anatomy of the Dycotiledons.Oxford: Clarendon Press. v.2.1950, 806.

MOREL, A.F; DIAS, G.O; PORTO, C; SIMIONATTO, E; STUKER, C.Z; DALCOL, I.I. Antimicrobial activity of extractives of *Solidago microglossa*. **Fitoterapia** 77: 453-455, 2006.

MOTT, K. A., GIBSON, A. C. & O' LEARY, J. E. The adaptative significance of amphistomatic leaves. **Plant Cell and Environment**. 5:455-460, 1982.

OLIVEIRA, F; RODRIGUES, R. F.O; BASTOS, D.H.M.; PEREIRA, F.H. Caracterização morfohistológica e verificação da atividade microbiológica da espécie vegetal *Mikania cordifolia* (Lf.) Willd. Lecta, **Bragança Paulista**, v. 18, n. 1, p. 33-63, 2000.

PAGNI, A. M.; MASINI, A. Morphology, distribution, and histochemistry of secretory structures in vegetative organs of *Santolina leucantha* Bertol. (Asteraceae). Israel Journal of Plant Sciences, Jerusalem, v. 49, n. 4, p. 257-263, 1999.

PEARSE, A.G.E ;( 1980). Histochemistry: Theoretical and applied. 4th ed. Longman Group Limited.

RAGONESE, A.M. (1988). Canales secretores en los órganos vegetativos de *Eupatorium inulaefolium* H.B.K. (Compositae). **Acta Farmacéutica Bonaerense** 7(3): 161-168,1988.

RATES, S.M.K. Promoção do uso racional de fitoterápicos: uma abordagem no ensino de Farmacognosia. Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

ROMAN JUNIOR, W ROMAN JUNIOR, W.A. **Efeito farmacognóstico para as espécies medicinais *Alpinia zerumbet*, *Solidago chilensis* e *Eugenia uniflora***. 2013. 191p.Dissertação (Doutorado- Ciências farmacêuticas) Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná.

SAJO, M.G; MENEZES, N.L. Considerações sobre anatomia foliar de espécies de *Vernonia* Scrb. (Compositae) da Serra do Cipó, MG. **Naturalia** 19: 173-183,1994.

SEI, Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Anuário Estatístico da Bahia**, v.27, 2013. p.1-696.

SMILJANK, K.B.A; **Anatomia foliar de espécies de Asteraceae de um afloramento rochoso no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (MG)**.2005. 79p. Dissertação (Mestrado- Pós-graduação em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.

SOLEREDER, H. **Systematic anatomy of dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press, 1908.1182 p.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas do Brasil, baseado em APG II.** 2ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.704 p.

TAMURA, E.K; JIMENES, J.K; WAISMAM, K; GOBBO-NETO, L; PEPORINE-LOPES, N; MALPEZZI-MARINHO, E.A.L; MARINHO, E.A.V; FARSKY, F.H.P. Inhibitory effects of *Solidago chilensis* Meyen. Hydroalcoholic extract on acute inflammation. **Journal of Ethnopharmacology**.122: 478-485, 2009.

VALVERDE, S.S; OLIVEIRA, T.B; SOUZA, S.P. *Solidago chilensis* Meyen (Asteraceae). **Revista Fitos**, Vol.7 - nº 03, 2012.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do estudo anatômico das partes vegetativas de *Alpinia zerumbet* (Pers.) Burt & Smith (Zingiberaceae); *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers, Bignoniaceae e *Solidago chilensis* Meyen (Asteraceae), por meio de confecções de lâminas histológicas foi possível a caracterização das amostras vegetais e identificações de substâncias através de testes histoquímicos.

Em *Alpinia zerumbet* foi visto que esta apresentava caracteres típicos de monocotiledôneas como a presença de projeções de fibras envolvendo os feixes vasculares, três classes de feixes vasculares (nervura mediana, pecíolo e pseudocaule), presença de feixes vasculares de pequeno porte espalhados pelo parênquima e estômatos tetracíticos. Foi visto que esta espécie também apresenta caracteres típicos da família Zingiberaceae como corpúsculos silicosos em células epidérmicas, estômatos em menor densidade na face adaxial da epiderme foliar, células oleíferas. Através do teste histoquímico todas as partes vegetativas da espécie apresentaram amido, compostos fenólicos, mucopolissacarídeos e polissacarídeos ácidos e terpenos de grupo carbonil.

Em *Pyrostegia venusta* foi visto que os caracteres anatômicos apresentados são comuns para a família Bignoniaceae como exemplo, folhas hipoestomáticas, com estômatos anomocíticos, mesófilo dorsiventral, cutícula lisa, tricomas tectores e glandulares, mais em especial verificou-se a presença do crescimento secundário na raiz da espécie, testificando a presença de floema anômalo inserido no xilema secundário e presença do câmbio anômalo responsável por essa característica peculiar presente em lianas pertencentes a família. Alguns órgãos de *Pyrostegia venusta* tiveram reação positiva a fenóis gerais, dentre eles folha, caule entrenó e pecíolulo principalmente nas regiões de feixes vasculares. Todos os órgãos estudados durante a realização deste trabalho positivaram para presença de amido, polissacarídeos e mucopolissacarídeos ácidos. Para terpenóides (grupo carbonil), todos os órgãos reagiram positivamente com exceção do caule na região nodal.

Em *Solidago chilensis* verificou-se caracteres típicos para a família Asteraceae como, estômatos do tipo anisocítico e anomocítico, folhas anfiestomáticas, feixes vasculares de pequeno porte situados no contato dos

parênquimas paliçádico e esponjoso e envolvidos por bainha parenquimática, presença da epiderme caulinar mesmo tendo crescimento secundário e a presença de ductos secretores próximo aos feixes vasculares, sendo este um caracter devalor taxonômico para a família. Esta espécie também apresentou caracteres típicos de plantas xerófitas como mesófilo isolateral, células epidérmicas de tamanho reduzido, calotas esclerenquimáticas externamente ao floema no caule, por exemplo e presença de tecido com vários espaços intercelulares semelhante ao aerênquima, este tecido tem como característica potencializar a fotossíntese em plantas xerófitas.

Com base nos dados histoquímicos para folhas fenóis e terpenóides pertencentes ao grupo carbonil reagiram positivamente por todo o mesófilo com exceção do xilema para terpenoides. Já para amido e polissacarídeos ácidos e monossacarídeos ácidos todo o mesófilo reagiu positivamente. O caule e rizoma não reagiram durante os testes de fenóis, já para o lugol os dois órgãos reagiram positivamente com exceção dos feixes para caule e floema para rizoma. Com relação aos mucopolissacarídeos e polissacarídeos ácidos obteve-se reação positiva par todos os órgãos: caule, folha, raiz e rizoma. A raiz também não reagiu para fenóis.

Os resultados deste trabalho são de grande importância no acréscimo de dados anatômicos para as espécies ajudando na sua identificação e conhecimento biológico.

## REFERÊNCIA

- ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P.2005. Vines and climbing plants of Puerto Rico and the Virgin Islands Contr. U.S. Natl. Herb. 51: 1-483.
- ALBIERO, A.L.M; BACCHI, E.M; MATHIAS, K.S. Caracterização anatômica das folhas, frutos e sementes de *Sapindus saponaria* L. (Sapindaceae). **Acta Scientiarum**, v.23, n.2, p.549-560, 2001.
- ALBUQUERQUE, E.S.B; NEVES, L.J. Anatomia foliar de *Alpinia zerumbet* (Pers.) Burt & Smith (Zingiberaceae). **Acta Botânica Brasileira**, 18(1):109-121, 2004.
- ALMEIDA, E. R. **Plantas medicinais brasileiras**: conhecimentos populares e científicos. São Paulo, Hemus Editora, 1993.341p.
- ALONSO, J. Tratado de fitofármacos y nutracéuticos. Ed.Corpus Libros. Rosario. (Argentina), 2004. 1350 p.
- APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B; CARMELLO-GUERREIRO, S.M. **Anatomia vegetal**. 2.ed. revista e atualizada. Ed. UFV, 2006. 438p.
- ARAÚJO, F.Y.R. DE; OLIVEIRA, G.V.DE; GOMES, P.X.L.; SOARES, M.A.; SILVA, M.I.G.; CARVALHO, A.F.; MORAES, M.O.DE; MORAES, M.E.A.DE; VASCONCELOS, S.M.M.; VIANA, G.S.B.; SOUSA, F.C.F.DE; MACÊDO, D.S. Inhibition of ketamine-induced hyperlocomotion in mice by the essential oil of *Alpinia zerumbet*: possible involvement of an antioxidant effect. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**. 63(8):1103–1110, 2011.
- ARAÚJO PINHO, F.V.S.; COELHO-DE-SOUZA, A.N.; MORAIS, S.M.; SANTOS, C.F.; LEAL-CARDOSO, J.H. Antinociceptive effects of the essential oil of *Alpinia zerumbet* on mice. **Phytomedicine**. 12 (6-7):482-486, 2005.
- BEZERRA, M.A.C.; LEAL-CARDOSO, J.H.; COELHO-DE-SOUZA, A.N.; CRIDDLE, D.N.; FONTELES, M.C. Myorelaxant and antispasmodic effects of the essential oil of *Alpinia speciosa* on rat ileum. **Phytotherapy Research**. 14(7):549–551, 2000.
- BUDEL, J.M.; DUARTE, M.R.; SANTOS, C.A.M.; FARAGO, P.V. Morfoanatomia foliar e caulinar de *Baccharis dracunculifolia* DC., Asteraceae. **Acta Farmacéutica Bonaerense**, La Plata, v. 23, n. 4, p. 477-483, 2004.
- BUDEL, J.M; DUARTE, M.R; FARAGO, P.V; TAKEDA, I.J.M. Caracteres anatômicos de folha e de caule de *Calea uniflora* Less. Asteraceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 16(1):53-60, 2006.

CARLINI, E.A; DUARTE-ALMEIDA, J.M; RODRIGUES, E; TABACH, R. Antiulcer effect of the pepper trees *Schinus terebinthifolcus* Raddi (aroeira-da-maia) and *Myracrodruon arundeuva* Allemão, Anacardiaceae (aroeira-do-sertão). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 20(2):140-146, 2010.

CARVALHO, L.M; COSTA, J.A.M; CARNELOSSI, M.A.G; Qualidade em plantas medicinais. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2010. 54p. (Documentos/ Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1517-1329;162). Disponível em [http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes\\_2010/doc\\_162.pdf](http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2010/doc_162.pdf). Acesso em: 23 mar. 2016.

CASTRO, M.M; LEITÃO-FILHO, H.F.; MONTEIRO, W.R. The use of secretory structures for identification of genera of Asteraceae from cerrado vegetation. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 163-174, 1997.

CHICOUREL, E.L.; PIMENTA, D.S.; JORGE, L.I.F.; FERRO, V. O. Contribuição ao conhecimento analítico de três compostas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, São Paulo, v. 7/8, n. 1/2, p. 59-66, 1997.

COLARES, M.N; HERNÁNDEZ, M.P; NOVOA, M.C; PERROTTA, V.G; AUGUET, S; ARAMBARRI, A.M. Anatomía comparada de raíces medicinales de hierbas terrestres rio-platenses (Buenos Aires, República Argentina). **Dominguezia** 30: 5-18, 2014.

CUNHA, G.H.DA; MORAES, M.O.DE; FECHINE, F.V.; BEZERRA, F.A.F.; SILVEIRA, E.R.; CANUTO, K.M.; MORAES, M.E.A.DE. Vasorelaxant and antihypertensive effects of methanolic fraction of the essential oil of *Alpinia zerumbet*. **Vascular Pharmacology**. 58(5-6):337–345, 2013.

CUTTER, E. G. **Anatomia vegetal: células e tecidos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 1986. 304 p.

CUTLER; D.F; BOTHA, T; STEVENSON, D.W.M. **Anatomia Vegetal**. 1ª ed. Artmed. Porto Alegre. 2011.304p.

DICKISON, W.C. **Integrative plant anatomy**. San Diego: Academic Press, 2000. 533p.

DI STASI, L. C. **Plantas medicinais: arte e ciência**. Um guia de estudo Interdisciplinar. Luiz Cláudio Di Stasi organizador.- São Paulo: Editora Unesp.10;1996. p.

DI STASI, L.C; HIRUMA-LIMA, C.A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**, 2ª ed.Unesp, São Paulo, 2002. 449p.

DI STASI, L.C; MACHADO, S.R.; MARONI, B.C. **Plantas medicinais do cerrado de Botucatu – Guia Ilustrado**. São Paulo -SP: Ed. Unesp, 2006. 200p.

DONATO, A.M; MORRETES, B.L. Estudo anatômico das folhas de *Psidium widgrenianum* Berg. (Myrtaceae), uma potencial espécie medicinal. **Revista Brasileira de Farmognosia**, 86: 65-70, 2005.

DONATO, A.M; MORRETES, B.L. Morfo-anatomia foliar de *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. Myrtaceae. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.13, n.1, p.43-51, 2011.

DUARTE, M.R; SCHRODER, L.M; TOLEDO, M.G; YANO, M; MACHADO, A.A; MODOLO, A.K. Anatomia foliar comparada de espécies de aroeira: *Myracrodruon urundeuva* ALLEMÃO and *Schinus terebinthifollus* RADDI. *Visão Acadêmica*, Curitiba, v.10, n.1, ISSN 1518-5192, 2009.

DUARTE, M.R; JURGENSEN, I. Diagnose morfoanatômica de folha e caule de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers, Bignoniaceae. **Acta Farmacêutica Bonaerense**. v.26, p.70 – 75, 2007.

ELZAAWELY, A.A.; XUAN, T.D.; TAWATA, S. 2007. Essential oils, kava pyrones and phenolic compounds from leaves and rhizomes of *Alpinia zerumbet* and their antioxidant activity. **Food Chemistry**. 103(2):486–494, 2007.

EMPINOTTI, C.B; DUARTE, M.R. Caracteres Anatômicos de arnica-do-campo: *Chaptalia nutans*. **Acta farmacêutica bonaerense**. vol. 25 n° 3, 333-8p. 2006.

ESAU, K. **Anatomia das plantas com sementes**. São Paulo: Ed. Blücher, 1974. 293 p.

ESAU, K. **Anatomy of seed plants**. 2 ed. John Wileys and Sons, New York, 1977.

FERREIRA, D.T; ÁLVARES, P.S.M; HOUGHTON, P.J; BRAZ-FILHO, R. Constituintes químicos das raízes de *Pyrostegia venusta* e considerações sobre a sua importância medicinal. **Química Nova** 23: 42-6, 2000.

FONSECA, M.C.M; MEIRA, R.M.S.A; CASALI, V.W.D. Anatomia dos órgãos vegetativos e histolocalização de compostos fenólicos e lipídicos em *Porophyllum ruderale* (ASTERACEAE). **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 24, n. 4, p. 707-713, 2006.

GABRIELLI, A.C. **Anatomia da semente e das partes vegetativas em desenvolvimento de *Pyrostegia venusta* (KER.) Miers (Bignoniaceae)**. 1988.

176p. Dissertação (Doutorado em Ciências- área de Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

GABRIELLI, A.C. Estrutura caulinar secundária em *Pyrostegia venusta* (Ker.) Miers- Bignoniaceae. **Revista Brasileira de Botânica**. 16: 167-73,1993.

GANTER, P; JOLLÉS, G. **Histologie normale et pathologique**. Vols. 1, 2. (1969, 1970) Gauthier- Villars, Paris.

GIL, S.P; SEISDEDOS, L; REYNA, M.E; CERANA, M.M Epidermis foliar de tres especies de asteráceas nativas de Argentina con potencial ornamental. **Revista Internacional de Botánica experimental. Phytion**. 81: 205-210,2012.

HERNÁNDEZ M.P; MARTÍNEZ ALONSO, S.M; MORANDI, L.A; ARAMBARRI, A.M. Anatomical and chemical analysis in *Solidago chilensis var. chilensis* (Asteraceae). **Latin American Journal of Pharmacy**. 32: 1236-1240, 2013.

HERNÁNDEZ, M. P; NOVOA, M. C; COLARES, M. N; PERGOTTA, V. G; NUGHES, L. M; ARAMBARRI, A. M; Anatomía foliar de hierbas terrestres medicinales que crecen em la región rioplatense. **Bonplantia** 24(2):97-123, 2015.

HOLLÓSY, F. Effects of ultraviolet radiation on plant cells. **Micron**, Oxford, v. 33, p. 179-197, 2002.

HUSSIN, K. H.; SENG, C. T.; IBRAHIM, H.; GEN, W. Q.; PING, L. J; NIAN, L. Comparative leaf anatomy of *Alpinia* Roxb. species (Zingiberaceae) from China. **Botanical Journal of the Linnean Society** 133(2): 161-180, 2000.

JOHANSEN, D.A. **Plant Microtechnique**. Mc Graw Hill Book, New York, 1940, 523p.

JUDD, W. S; CAMPBELL, C.S; KELLOGG, E.A; STEVENS, P.F; DONOGHU, M.J. **Sistemática vegetal: um enfoque filogenético**. 3. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009.632p.

KRIECK, C.; FINATTO, T.; MÜLLER, T.S.; GUERRA, M.P.; ORTH, A.I. Biologia reprodutiva de *Alpinia zerumbet* (Pers.) B.L.Burtt & R.M.Sm. (Zingiberaceae) em Florianópolis, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais** 10(2):103-110,2008.

LARANJA, S. M. R; BERGAMASCHI, C.M; SCHOR, N. Evaluation of three plants with potential diuretic effect. **Revista Associação Médica Brasileira** 38(1):13-6,1992.

LEITE, J.P; PIMENTA, D.S; GOMES, R.S.D.L; DANTAS-BARROS, A.M. Contribuição ao estudo farmacobotânico da *Echinodorus macrophyllus* (Kunth) Micheli (chapéu-de-couro) -Alismataceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**,17(2):242-248,2007.

LIMA, E. O; GOMPERTZ O.F; GIESBRECHT, A.M; PAULO, M.Q. In vitro antifungal activity of essential oils obtained from officinal plants against dermatophytes. **Mycoses**. 36(9-10):333-336,1993.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil- terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. 2ª ed., Plantarum, Nova Odessa,1991. 730p

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais do Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. Nova Odessa: Plantarum, 1995.720 p.

LORENZI, H; MATOS, F.J.A. Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2002.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas. 4ªed.Nova Odessa: Plantarum,2008. 576p.

LUQUE, R., MENEZES, N.L. & SEMIR, J. La función secretora de la endodermis de la raíz de especies de *Lychnophora* Mart. (Asteraceae). **Plantula**. 1:221-228,1997.

MACÊDO, N. A. **Manual de Técnicas em Histologia Vegetal**. Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS; 1997. 60 p.

MACEDO, I.T.F.; BEVILAQUA, C.M.L.; OLIVEIRA, L.M.B. DE; CAMURÇAVASCONCELOS, A.L.F.; MORAIS, S.M.; MACHADO, L.K.A.; RIBEIRO, W. L.C. In vitro activity of *Lantana camara*, *Alpinia zerumbet*, *Mentha villosa* and *Tagetes minuta* decoctions on *Haemonchus contortus* eggs and larvae. **Veterinary Parasitology**. 190(3-4):504– 509, 2012.

MACIEL, M.A.M; PINTO, A.C; VEIGA JR., V.F. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, Vol. 25, No. 3, 429-438, 2002.

MARTINS, L.R.R; MOURÃO, K.S.M; ALBIERO, A.L.M; CORTEZ, D.A.G; NAKAMURA, C.V; A.; Estudo morfoanatômico preliminar do caule e da folha de *Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze (Asteraceae-Heliantheae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**.16(1): 42-52, 2006.

MARTINS-RAMOS, D; BORTOLUZZI, R.L.C; MANTOVANI.A. Plantas medicinais de um remanescente de floresta ombrófila mista altomontana, Urupema, Santa

Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Botucatu, v.12, n. 3, p.380-397, 2010.

MARTINS, M.B.G; CARAVANTE, A.L.C; APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B; SOARES, M.K.M; MOREIRA, R.R.D; SANTOS, L.E. Caracterização anatômica e fitoquímica de folhas e rizomas de *Hedychium coronarium* J. König (Zingiberaceae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.12, n.2, p.179-187, 2010.

MAUSETH, J. D. **Plant anatomy**. Menlo Park: Benjamin/Cummings, 1988. 560p.

MELO, J.G.; MARTINS, J.D.G.R; AMORIM, E.L.C; ALBUQUERQUE, U.P. Qualidade de produtos à base de plantas medicinais comercializados no Brasil: castanha-da-índia (*Aesculus hippocastanum* L.), capim-limão (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) e centelha (*Centella asiática* (L.) Urban). **Acta Botanica Brasilica**. 21-36, 2007.

METCALFE, C.R. Comparative anatomy as a modern botanical discipline - with special reference to recent advances in the systematic anatomy of monocotyledons. **Advances in Botanical Research** 1:101-147, 1963.

METCALFE, C.R; CHALK, L. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford: Clarendon Press. v.2.1950, 806.

METCALFE, C.R. & CHALK, L. **Anatomy of the dicotyledons**: systematic anatomy of the leaf and stem v.1. 2ed. Oxford University Press, New York, 1979.

METCALFE, C.R; CHALK, L. **Anatomy of the dicotyledons**: wood structure and conclusion of the general introduction. Second edition. v.II. Oxford, Clarendon Press, 1985.

METCALFE, C. R.; CHALK, L. **Anatomy of dicotyledons**. Oxford: Clarendon, v. 1, 1988, 276 p.

MOREIRA, C.G.; HORINOUCI, C.D.S.; SOUZA-FILHO, C.S.; CAMPOS, F.R.; BARISON, A.; CABRINI, D.A.; OTUKI, M.F. Hyperpigmentant activity of leaves and flowers extracts of *Pyrostegia venusta* on murine B16F10 melanoma. **Journal of Ethnopharmacology**. 141(3):1005-1011, 2012.

MOREL, A.F; DIAS, G.O; PORTO, C; SIMIONATTO, E; STUKER, C.Z; DALCOL, I.I. Antimicrobial activity of extractives of *Solidago microglossa*. **Fitoterapia** 77: 453-455, 2006.

MORITA, D. Insecticides and bactericide made of sell flower essential oil. Int. C1 A 01 N 25/00.US Patent 5110594, 1992.



- MOTT, K. A., GIBSON, A. C. & O' LEARY, J. E. The adaptative significance of amphistomatic leaves. **Plant Cell and Environment**. 5:455-460, 1982.
- OLIVEIRA, F.; SAITO, M.L.; CHUNZUM, M. Caracterização morfológica da cana-dobrejo - *Costus spiralis* (Jacquin) Roscoe - Zingiberaceae -Costoidea. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.1, p.132-5, 1986.
- OLIVEIRA, F. de; AKISUE, G. **Fundamentos de farmacobotânica**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1997. p. 34-36.
- OLIVEIRA, F; RODRIGUES, R. F.O; BASTOS, D.H.M.; PEREIRA, F.H. Caracterização morfohistológica e verificação da atividade microbiológica da espécie vegetal *Mikania cordifolia* (Lf.) Willd. Lecta, **Bragança Paulista**, v. 18, n. 1, p. 33-63, 2000.
- PAGNI, A. M.; MASINI, A. Morphology, distribution, and histochemistry of secretory structures in vegetative organs of *Santolina leucantha* Bertol. (Asteraceae). Israel Journal of Plant Sciences, Jerusalem, v. 49, n. 4, p. 257-263, 1999.
- PALIWAL, G.S. Stomatal ontogeny and phylogeny. I.Monocotyledons. **Acta Botanica Neerlandica** 18(5):654-668,1969.
- PEARSE, A.G.E. **Histochemistry**: Theoretical and applied. 4ª ed. Longman Group Limited. 1980.
- RAGONESE, A.M. (1988). Canales secretores en los órganos vegetativos de *Eupatorium inulaefolium* H.B.K. (Compositae). **Acta Farmacéutica Bonaerense** 7(3): 161-168, 1988.
- RAKKIMUTHU, R.; JACOB, J.E.; ARAVINTHAN, K.M. In vitro micropropagation of *Alpinia zerumbet* variegata, an important medicinal plant, through rhizome bud explants. **Research in Biotechnology**. 2(1):07-10, 2011.
- RATES, S.M.K. Promoção do uso racional de fitoterápicos: uma abordagem no ensino de Farmacognosia. Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.
- RODRIGUES, A.C.C.; GUEDES, M.L.S. Utilização de plantas medicinais no Povoado Sapucaia, Cruz das Almas – Bahia. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. 8(2):1-7, 2006.
- ROMAN JUNIOR, W ROMAN JUNIOR, W.A. Efeito farmacognóstico para as espécies medicinais *Alpinia zerumbet*, *Solidago chilensis* e *Eugenia uniflora*.

2013. 191p. Dissertação (Doutorado- Ciências farmacêuticas) Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná.

SAJO, M.G; MENEZES, N.L. Considerações sobre anatomia foliar de espécies de *Vernonia* Scrib. (Compositae) da Serra do Cipó, MG. **Naturalia** 19: 173-183, 1994.

SEI, Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Anuário Estatístico da Bahia**, v.27, 2013. p.1-696.

SILVA, R. J. F; POTIGUARA, R. C. V. Aplicações taxonômicas da anatomia foliar de espécies amazônicas de *Oenocarpus* Mart. (Arecaceae). **Acta Botânica Brasileira**, 22(4): 999-1014. 2008.

SILVA, S.O; CALAÇA, F.J.S; FIGUEIREDO, A.D.L. Anatomia foliar de *Operculina macrocarpa* L. urban (Convolvulaceae). **Heringeriana Brasília**, v.6. n.º 1, 90-92 p, 2012.

SMILJANK, K.B.A; **Anatomia foliar de espécies de Asteraceae de um afloramento rochoso no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (MG)**. 2005. 79p. Dissertação (Mestrado- Pós-graduação em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.

SOLEREDER, H. **Systematic anatomy of dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press, 1908. 1182 p.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas do Brasil, baseado em APG II**. 2ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 704 p.

SOUZA, V.C; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas e nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III**. 3ª edição, Nova Odessa, São Paulo, Instituto Plantarum, 2012. 768p.

TAMURA, E.K; JIMENES, J.K; WAISMAM, K; GOBBO-NETO, L; PEPORINE-LOPES, N; MALPEZZI-MARINHO, E.A.L; MARINHO, E.A.V; FARSKY, F.H.P. Inhibitory effects of *Solidago chilensis* Meyen. hydroalcoholic extract on acute inflammation. **Journal of Ethnopharmacology**. 122: 478-485, 2009.

TOMLINSON, P.B. Studies in the systematic anatomy of the Zingiberaceae. **Journal of the Linnean Society**, 55:547-592, 1956.

TOMLINSON, P. B. Phylogeny of the Scitamineae - Morphological and anatomical considerations. **Evolution**, 16: 192-213, 1962.

- TOMLINSON, P.B. 1969. Commelinales - Zingiberales. Pp. 341-359. In: C. R. Metcalfe. Anatomy of the monocotyledons. Clarendon Press, Oxford.
- TU, P.T.B.; TAWATA, S. Anti-Obesity Effects of Hispidin and *Alpinia zerumbet* Bioactives in 3T3-L1. **Adipocytes Molecules**. 19(10):16656-16671,2014.
- VALVERDE, S.S; OLIVEIRA, T.B; SOUZA, S.P. *Solidago chilensis* Meyen (Asteraceae). **Revista Fitos**, Vol.7 - nº 03, 2012
- VEIGA JR, V.F; PINTO, A.C; MACIEL, M.A.M. Plantas medicinais: cura segura? **Química Nova**, Vol. 28, No 3,519-528,2005.
- WAGNER, G. J.; WANG, E.; SHEPHERD, R. W. New approaches for studying and exploiting an old protuberance, the plant trichome. **Annals of Botany**, Oxford, v. 93, n. 1, p.3-11, 2004.
- WANG, Y.; HUANG, T. Screening of anti-Helicobacter pylori herbs deriving from Taiwanese folk medicinal plants. **Immunology and Medical Microbiology**. 43(2):295–300,2005.
- WERKER, E.; FAHN, A. Secretory hairs of *Inula viscosa* (L.) Ait. – development, ultrastructure, and secretion. **Botanical Gazette**, Chicago, v. 142, n. 4, p. 461-476, 1981.
- WERKER, E. Trichome diversity and development. **Advances in Botanical Research**, London, v. 31, p. 1-35, 2000.
- WONG, L.F.; LIM, Y.Y.; OMAR, M. Antioxidant and antimicrobial activities of some *Alpinia species*. **Journal of Food Biochemistry**. 33(6):835–851,2009.

## **ANEXO**

Normas de publicação: Revista Brasileira de Plantas Mediciniais

A Revista Brasileira de Plantas Mediciniais - RBPM é publicação trimestral, exclusivamente eletrônica a partir de 2012, e destina-se à divulgação de trabalhos científicos originais, revisões bibliográficas, e notas prévias, que deverão ser inéditos e contemplar as grandes áreas relativas ao estudo de plantas medicinais. Manuscritos que envolvam ensaios clínicos deverão vir acompanhados de autorização da Comissão de ética pertinente para realização da pesquisa. Os artigos podem ser redigidos em português, inglês ou espanhol, sendo obrigatória a apresentação do resumo em português e em inglês, independente do idioma utilizado. Os artigos devem ser enviados por e-mail: [rbpm.sbpm@gmail.com](mailto:rbpm.sbpm@gmail.com), com letra Arial 12, espaço duplo, margens de 2 cm, em "Word for Windows". Os artigos, em qualquer modalidade, não devem exceder 20 páginas. No e-mail, enviar telefone para eventuais contatos urgentes.

Para a publicação, os artigos aprovados submetidos à RBPM a partir de 1 de Abril de 2013 (inclusive), terão custo de tramite de 300 reais (trezentos reais) a ser efetivado pelos autores/responsáveis somente na ocasião do recebimento da carta de aceitação do artigo, quando receberão o respectivo boleto e instruções para o pagamento.

### **FORMA E PREPARAÇÃO DE MANUSCRITOS**

#### **REVISÕES BIBLIOGRÁFICAS E NOTAS PRÉVIAS**

Revisões e Notas prévias deverão ser organizadas basicamente em: Título, Autores, Resumo, Palavras-chave, Abstract, Key words, Texto, Agradecimento (se houver) e Referência Bibliográfica.

Atenção especial deve ser dada aos artigos de Revisão evitando a citação Ipsi-litteris de textos, que configura plágio por lei.

## ARTIGO CIENTÍFICO

Os artigos deverão ser organizados em:

**TÍTULO:** Deverá ser claro e conciso, escrito apenas com a inicial maiúscula, negrito, centralizado, na parte superior da página. Se houver subtítulo, deverá ser em seguida ao título, em minúscula, podendo ser precedido de um número de ordem em algarismo romano. Os nomes comuns das plantas medicinais devem ser seguidos pelo nome científico (binômio latino e autor) entre parênteses.

**AUTORES:** Começar pelo último sobrenome dos autores por extenso (nomes intermediários somente iniciais, sem espaço entre elas) em letras maiúsculas, 2 linhas abaixo do título. Após o nome de cada autor deverá ser colocado um número sobrescrito que deverá corresponder ao endereço: instituição, endereço da instituição (rua e número ou Caixa Postal, cidade, sigla do estado, CEP, e-mail). Indicar o autor que deverá receber a correspondência. Os autores devem ser separados com ponto e vírgula.

**RESUMO:** Deverá constar da mesma página onde estão o título e os autores, duas linhas abaixo dos autores. O resumo deverá ser escrito em um único parágrafo, contendo objetivo, resumo do material e método, principais resultados e conclusão. Não deverá apresentar citação bibliográfica.

**Palavras-chave:** Deverão ser colocadas uma linha abaixo do resumo, na margem esquerda, podendo constar até cinco palavras.

**ABSTRACT:** Apresentar o título e resumo em inglês, no mesmo formato do redigido em português, com exceção do título, apenas com a inicial em maiúscula, que virá após a palavra ABSTRACT.

**Key words:** Abaixo do Abstract deverão ser colocadas as palavras-chave em inglês, podendo constar até cinco palavras.

**INTRODUÇÃO:** Na introdução deverá constar breve revisão de literatura e os objetivos do trabalho. As citações de autores no texto deverão ser feitas de acordo

com os seguintes exemplos: Silva (1996); Pereira & Antunes (1985); (Souza & Silva, 1986) ou quando houver mais de dois autores Santos et al. (1996).

**MATERIAL E MÉTODO (CASUÍSTICA):** Deverá ser feita apresentação completa das técnicas originais empregadas ou com referências de trabalhos anteriores que as descrevam. As análises estatísticas deverão ser igualmente referenciadas. Na metodologia deverão constar os seguintes dados da espécie estudada: nome popular; nome científico com autor e indicação da família botânica; nome do botânico responsável pela identificação taxonômica; nome do herbário onde a exsicata está depositada, e o respectivo número (Voucher Number); época e local de coleta, bem como, a parte da planta utilizada.

**RESULTADO E DISCUSSÃO:** Poderão ser apresentados separados, ou como um só capítulo, contendo a conclusão sumarizada no final.

**AGRADECIMENTO:** deverá ser colocado neste capítulo (quando houver).

**REFERÊNCIA:** As referências devem seguir as normas da ABNT 6023 e de acordo com os exemplos:

Periódicos:

AUTOR(ES) separados por ponto e vírgula, sem espaço entre as iniciais. Título do artigo. Nome da Revista, por extenso, volume, número, página inicial-página final, ano.

KAWAGISHI, H. et al. Fractionation and antitumor activity of the water-insoluble residue of *Agaricus blazei* fruiting bodies. *Carbohydrate Research*, v.186, n.2, p.267-73, 1989.

Livros:

AUTOR. Título do livro. Edição. Local de publicação: Editora, Ano. Total de páginas.

MURRIA, R.D.H.; MÉNDEZ, J.; BROWN, S.A. *The natural coumarins: occurrence, chemistry and biochemistry*. 3.ed. Chinchester: John Wiley & Sons, 1982. 702p.

Capítulos de livros:

AUTOR(ES) DO CAPÍTULO. Título do Capítulo. In: AUTOR (ES) do LIVRO. Título do livro: subtítulo. Edição. Local de Publicação: Editora, ano, página inicial-página final.

HUFFAKER, R.C. Protein metabolism. In: STEWARD, F.C. (Ed.). Plant physiology: a treatise. Orlando: Academic Press, 1983. p.267-33.

Tese ou Dissertação:

AUTOR. Título em destaque: subtítulo. Ano. Total de páginas. Categoria (grau e área de concentração) - Instituição, Universidade, Local.

OLIVEIRA, A.F.M. Caracterização de Acanthaceae medicinais conhecidas como anador no nordeste do Brasil. 1995. 125p. Dissertação (Mestrado - Área de Concentração em Botânica) - Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Trabalho de Evento:

AUTOR(ES). Título do trabalho. In: Nome do evento em caixa alta, número, ano, local. Tipo de publicação em destaque... Local: Editora, ano. página inicial-página final.

VIEIRA, R.F.; MARTINS, M.V.M. Estudos etnobotânicos de espécies medicinais de uso popular no Cerrado. In: INTERNATIONAL SAVANNA SYMPOSIUM, 3., 1996, Brasília. Proceedings... Brasília: Embrapa, 1996. p.169-71.

Publicação Eletrônica:

AUTOR(ES). Título do artigo. Título do periódico em destaque, volume, número, página inicial-página final, ano. Local: editora, ano. Páginas. Disponível em: <<http://www.....>>. Acesso em: dia mês (abreviado) ano. PEREIRA, R.S. et al. Atividade antibacteriana de óleos essenciais em cepas isoladas de infecção urinária. Revista de Saúde Pública, v.38, n.2, p.326-8, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 18 abr. 2005.

Não citar resumos e relatórios de pesquisa, a não ser que a informação seja muito importante e não tenha sido publicada de outra forma. Comunicações pessoais devem ser colocadas no rodapé da página onde aparecem no texto e evitadas se

possível. Devem ser também evitadas citações do tipo: Almeida (1994) citado por Souza (1997).

**TABELAS:** Devem ser inseridas no texto, com letra do tipo Arial 10, espaço simples. A palavra TABELA (Arial 12) deve ser em letras maiúsculas, seguidas por algarismo arábico; já quando citadas no texto devem ser em letras minúsculas (Tabela).

**FIGURAS:** As ilustrações (gráficos, fotográficas, desenhos, mapas) devem ser em letras maiúsculas seguidas por algarismo arábico, Arial 12, e inseridas no texto. Quando citadas no texto devem ser em letras minúsculas (Figura). As legendas e eixos devem ser em Arial 10, enviadas em arquivos separados, com resolução 300 DPI, 800x600, com extensão JPG ou TIFF, para impressão de publicação.

**Processo de avaliação:** Os manuscritos são analisados por, pelo menos, dois pareceristas, segundo um roteiro de análise baseado principalmente no conteúdo científico. Os pareceristas recomendarão a aceitação com ou sem necessidade de retornar; recusa, ou sugerir reformulações, e que, neste caso, o artigo reformulado retornará ao parecerista até que a avaliação seja concluída. Quando no mínimo 2 pareceristas aprovarem, sem necessidade de retornar, o artigo estará pronto para ser publicado e o autor receberá a carta de aceite bem como as instruções para pagamento dos custos de tramite (R\$300 reais) \*. Os nomes dos pareceristas permanecerão em sigilo, omitindo-se também perante estes os nomes dos autores.

\* Somente os artigos aprovados que foram submetidos a partir de 1º de abril de 2013 terão custo para publicação.

**Direitos autorais:** Ao encaminhar um manuscrito para a RBPM os autores devem estar cientes de que, se aprovado para publicação, o copyright do artigo, incluindo os direitos de reprodução em todas as mídias e formatos, deverá ser concedido exclusivamente para as Memórias.

**ATENÇÃO:** Artigos que não estiverem de acordo com essas normas serão devolvidos.



Observação: São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos. Contudo, reserva-se ao Conselho Editorial, o direito de sugerir ou solicitar modificações que julgarem necessárias.

Envio de manuscritos

Os artigos devem ser enviados por e-mail: [rbpm.sbp@gmail.com](mailto:rbpm.sbp@gmail.com)

Última atualização :19 de Abril de 2016