



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS DE CERRO LARGO  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – LICENCIATURA**

**JONAS BOTH DE MELO**

**ASPECTOS DA ANATOMIA FOLIAR E CAULINAR DE  
*GLANDULARIA PERUVIANA* (L.) SMALL (VERBENACEAE)**

**CERRO LARGO**

**2017**

**JONAS BOTH DE MELO**

**ASPECTOS DA ANATOMIA FOLIAR E CAULINAR DE  
*GLANDULARIA PERUVIANA* (L.) SMALL (VERBENACEAE)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas – Licenciatura, da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para aprovação no Componente Curricular de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientadora: Dra. Carla Maria Garlet de Pelegrin

**CERRO LARGO**

**2017**

JONAS BOTII DE MELO

**ASPECTOS DA ANATOMIA FOLIAR E CAULINAR DE  
*GLANDULARIA PERUVIANA* (L.) SMALL (VERBENACEAE)**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Licenciado em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul.

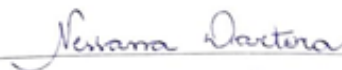
Orientadora: Profa. Dra. Carla Maria Garlet de Pelegrin

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:  
06/12/2017.

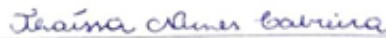
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Carla Maria Garlet de Pelegrin - UFFS



Profa. Dra. Nessana Dartora – UFFS



Profa. Msa. Thaissa Nunes Cabreira - UFFS

**PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas**

Melo, Jonas Both de  
ASPECTOS DA ANATOMIA FOLIAR E CAULINAR DE GLANDULARIA  
PERUVIANA (L.) SMALL (VERBENACEAE)/ Jonas Both de Melo.  
-- 2017.  
34 f.

Orientadora: Carla Maria Garlet de Pelegrin.  
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Ciências  
Biológicas - Licenciatura , Cerro Largo, RS, 2017.

1. Glandularia peruviana. 2. Verbenaceae. 3. Plantas  
medicinais. I. Pelegrin, Carla Maria Garlet de, orient.  
II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

*Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso a duas grandes mulheres: Ilse Terezinha Both - in memoriam, minha avó, e Lia Rosane Both de Melo, minha mãe.*

*“De cada um de nós, só sobrarão nossas obras. Por causa delas seremos lembrados.”*

*(Valdir Bündchen)*

## RESUMO

Dentre as plantas amplamente utilizadas pela população brasileira, devido ao potencial medicinal que possuem, podem ser destacadas espécies da família Verbenaceae. De algumas espécies existem publicações na literatura de sua atividade antimicrobiana, composição dos óleos essenciais e ensaios farmacológicos, porém outras são conhecidas apenas o saber popular, onde sua utilização como fitoterápico é repassada de geração para geração sem preocupação com a comprovação científica de sua eficácia. Neste contexto insere-se o gênero *Glandularia*, que apresenta 27 espécies nativas no Rio Grande do Sul. *Glandularia peruviana* é mencionada em estudos etnobotânicos sendo indicada como vermífuga, estimulante e cicatrizante, mas carece de estudos científicos que visam comprovar sua eficácia. O presente trabalho tem como objetivos descrever características anatômicas de folhas e caules que possam contribuir na identificação de amostras estéreis de *G. peruviana*. Para isso foram realizadas expedições de coleta de exemplares férteis para a confecção de exsicatas, além disso, foram coletados caules e folhas para as análises morfoanatômicas. Posteriormente, as amostras vegetais foram fixadas e processadas seguindo protocolos usuais para estudos em microscopia fotônica. As observações e registro de imagens foram realizados em microscópio óptico e em estereomicroscópio. Constatou-se através das análises que *G. peruviana* apresenta estômatos anomocíticos, tricomas tectores unicelulares e tricomas glandulares, mesofilo dorsiventral com presença de idioblastos fenólicos azul-esverdeados em ambos os parênquimas. No pecíolo verificou-se a presença de cordões de colênquima, um feixe vascular central e dois auxiliares em direção as projeções laterais. Quanto ao caule, este apresenta formato quadrangular e a epiderme possui estômatos e os mesmos tipos de tricomas visualizados na folha. Abaixo da epiderme, observou-se a presença de colênquima mais desenvolvido na região dos ângulos do caule, seguido por cordões de fibras do floema. No interior do cilindro vascular encontra-se a medula, composta de células parenquimáticas, circundada pelos elementos do xilema. Através da descrição anatômica da espécie esperamos contribuir no processo de controle de qualidade de potenciais fitoterápicos que venham a ser desenvolvidos com a espécie estudada através da diferenciação entre espécies botanicamente próximas, localização *in situ* dos princípios ativos, monitoramento das análises fitoquímicas, uma vez que essas análises constituem uma etapa importante da bioprospecção, auxiliando na seleção de plantas alvo para futuras investigações farmacológicas.

Palavras-chave: *Glandularia peruviana*. Verbenaceae. Plantas medicinais.

## ABSTRACT

Among plants that are very useful for Brazilian population, due to the medicinal potential which they present, one of species highlighted is a plant which belongs to family *Verbenaceae*. From some species there are publications in the medical literature antimicrobial, composition of essential oils and pharmacological tests, but others have been only known by popular knowledge, which this utilization as herbal medicine is passed from generation to generation without concern about scientific confirmation from its efficiency. In this context includes the genus *Glandularia*, which has 27 native species in Rio Grande do Sul. *Glandularia peruviana* is mentioned in ethnobotanics studies it has indicated as vermifuge, stimulant and healing, but it needs scientific studies that have the goal to prove its efficiency. The present study has as goals the description of anatomical characteristics from leaves and stems that can contribute in the identification of sterile samples from *G. peruviana*. It was realized expeditions to collect fertile specimens for the confection of sheets. In addition, stems and leaves were collected for morpho-anatomical analysis. Plant samples were fixed and processed following usual protocols for studies in photonic microscopy. The observations and photos were realized in optical microscope and stereomicroscope. Through the analysis of *G. peruviana* shows anomocytic stomata, unicellular tector trichomes and glandular trichomes, and a dorsiventral mesophyll with the presence of blue-green phenolic idioblasts in both parenchyma. In the petiole, there are colenchyma strands, a central vascular bundle and two auxiliaries were observed towards lateral projections. The stem this has a quadrangular shape, the epidermis presents stomata and the same types of trichomes that have been shown at leaf below the epidermis was observed the presence of most developed colenchyma in more developed region in the region of the stem angles followed by strands of phloem fibers. Inside the vascular cylinder is the medulla, composed of parenchyma cells, surrounded by the xylem elements. Through the anatomical description of the species we hope to contribute in quality control process of phototherapeutic potentials that pass to have been developed with species studied. Through the difference between species similar botanical, localization *in situ* of phototherapeutic potentials, since this analysis constituted an important bioprospecting stage, that helps in plants selection, which is target for future pharmacological investigations.

Key words: *Glandularia peruviana*. Verbenaceae. Medicinal plants.



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Aspectos e coleta do material vegetal. A – *Glandularia peruviana* observada e fotografada a campo. B – Coleta de *G. peruviana*. C – População de *G. peruviana* no município de Cerro Largo/RS.....22
- Figura 2: Estruturas epidérmicas de *Glandularia peruviana*. A – Estômatos (es) anomocíticos de *G. peruviana*. B – Estômatos anomocíticos de *G. peruviana* corados com Azul de Toluidina. C – Tricomas tectores (tec) e glandulares (gl) do tipo II, não corados, evidentes na região das nervuras em *G. peruviana*.....23
- Figura 3: Tricomas glandulares de *Glandularia peruviana*. A – Tricoma glandular do tipo I não corado. B – Detalhe (seta) para a cabeça de um tricoma glandular do tipo I corado com Sudan III. C e D – Tricomas glandulares do tipo I corados com Azul de Toluidina e Ácido Periódico de Schiff (PAS), respectivamente. E – Cabeça (ca) multicelular de um tricoma glandular do tipo II corado com Azul de Comassie. F – Tricoma glandular do tipo II não corado; detalhe para a cor vermelha natural presente na cabeça (ca) multicelular. pe = pedúnculo.....24
- Figura 4: Estruturas anatômicas da lâmina foliar de *Glandularia peruviana*. Seções A, B, E e F coradas com Azul de Toluidina; C e D diafanizadas. A – Mesofilo e idioblastos fenólicos (seta). B – Corte transversal mostrando a presença de estômatos (et) em ambas as faces da lâmina foliar. C e D – Idioblastos fenólicos (setas) em folhas clarificadas. E – Detalhe dos idioblastos fenólicos (seta). F – Detalhe da nervura mediana de *G. peruviana*. ab = abaxial; ad = adaxial; ep = epiderme; pp = parênquima paliçádico; sp = parênquima esponjoso.....26
- Figura 5: Seções transversais do pecíolo de *G. peruviana* coradas com Azul de Toluidina. A - Feixe vascular central (fvc) e feixes vasculares auxiliares (setas) do pecíolo. B - Epiderme unisseriada com presença de estômatos (et). ab = abaxial; ad = adaxial.....27
- Figura 6: Seção transversal do caule de *G. peruviana*. Seções A, C, D e E coradas com Azul de Toluidina; seção B com Azul de Astra. A – Seção do caule em aspecto quadrangular de *G. peruviana*. Verificou-se que o cilindro vascular apresenta medula (med) que com o passar do tempo começa a se desintegrar em caules mais velhos. B – Detalhe para os tricomas tectores (tec) corados com Azul de Astra. C – Detalhe para os tricomas glandulares (gl) do tipo I. D – Estômatos (et) anomocíticos também presentes no caule de *G. peruviana*. E – Córtex com arestas de colênquima subdérmico (col) na região dos ângulos, camadas de parênquima clorofiliano (pc) e cordões de fibra do floema (fi).....29

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

FAA 70% - Formaldeído, ácido acético e etanol 70%.

Fig. – Figura.

*G. peruviana* – *Glandularia peruviana*.

mm - milímetro.

OMS – Organização Mundial da Saúde.

pH - Potencial de Hidrogênio.

PAS – *Periodic Acid Schiff*.

RS – Rio Grande do Sul.

UFFS – Universidade Federal da Fronteira Sul.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	14
2.1 PLANTAS DE INTERESSE MEDICINAL.....	14
2.2 METABÓLITOS SECUNDÁRIOS .....	15
2.3 ADULTERANTES E ANÁLISE DE FITOTERÁPICOS .....	16
2.4 SISTEMÁTICA, TAXONOMIA E MORFOLOGIA .....	17
2.4.1 A FAMÍLIA VERBENACEAE.....	17
2.4.1.1 Características morfológicas .....	18
2.4.1.2 Estruturas secretoras.....	18
2.4.1.3 Importância econômica da família .....	19
2.5 ENSAIOS FARMACOLÓGICOS .....	19
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	21
3.1 COLETA DO MATERIAL VEGETAL.....	21
3.2 PROCESSAMENTO DO MATERIAL VEGETAL.....	21
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	23
4.1 ANATOMIA FOLIAR.....	23
4.2 ANATOMIA CAULINAR.....	28
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	30
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	31

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países reconhecidos mundialmente por sua riqueza vegetal (ARRUDA; SILVA; FONSECA, 2010; FILGUEIRAS, 2008; HEINZMANN; BARROS, 2007). Tal fato faz com que o mundo concentre os seus olhares para a sua tamanha biodiversidade (FILGUEIRAS, 2008). Com uma vasta diversidade vegetal, algumas plantas são usadas pela população para diversas finalidades econômicas, entre as quais são citadas, em diversos estudos, com aplicabilidade, principalmente, na medicina popular, ornamentação e indústria madeireira.

Com o conhecimento da medicina tradicional, ou seja, o conhecimento popular acerca do uso das plantas medicinais percebe-se que estas podem tornar-se uma fonte econômica bastante significativa. Isso é perceptível pelas constantes citações em estudos etnobotânicos com atribuições a algumas espécies de vegetais usadas na medicina popular. Ao mesmo tempo, percebe-se que há necessidade de que estudos mais aprofundados sejam realizados, visando contribuir na descrição dos caracteres morfoanatômicos de plantas com potenciais medicinais citadas pela população, mas que ainda não foram criteriosamente estudadas e os seus princípios ativos são ainda desconhecidos (ARRUDA; SILVA; FONSECA, 2010).

Nesse sentido, sabe-se que estudos mais detalhados de plantas citadas como medicinais podem contribuir significativamente no controle de uso, dosagem e identificação de estruturas, tanto externas quanto internas, visto que seu uso e controle indiscriminados podem causar sérios danos à saúde dos usuários (DORES; REHDER; DUARTE, 2010; JUNIOR; PINTO, 2005).

Entre as tantas famílias de plantas mencionadas em levantamentos etnobotânicos encontra-se representantes de Verbenaceae. Estudos comprovam que Verbenaceae possui uma relação filogenética muito próxima com Lamiaceae (JUDD et al., 2009), que é bastante reconhecida pelo número considerável de espécies utilizadas como medicinais. Assim, destaca-se a necessidade de mais estudos em representantes dessa família, visando aprofundar o conhecimento morfológico e anatômico de suas estruturas, além de identificar e localizar, através de testes histoquímicos, onde se encontram as estruturas que armazenam os compostos bioativos.

Atualmente sabe-se que o conhecimento dos aspectos morfológicos, bem como anatômicos é imprescindível para o manejo adequado de plantas, visto que a falta de controle ou uso indiscriminado pode causar sérios danos à saúde dos usuários

(COELHO; CARDOSO; TEDESCO, 2012). Para a Organização Mundial da Saúde (OMS) existe a necessidade de que tais plantas, usadas como medicinais, passem por métodos de comprovação de segurança, bem como seja testada a sua eficiência.

Visando colaborar na qualidade e eficiência dos fitoterápicos a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) faz a recomendação de que novos estudos sejam realizados de forma bastante criteriosa e detalhada, no intuito de cooperar qualitativamente na descrição de análises micromorfológicas, bem como anatômicas de plantas usadas pela população para fins de uso em tratamentos medicinais.

Estudos realizados no Brasil apontam que aproximadamente 82% da população brasileira utilizam produtos à base de vegetais (ABIFITO, 2006). Porém, sabe-se que poucos estudos foram realizados com algumas das espécies vegetais utilizadas; nisto enquadram-se, também, as mencionadas e usadas na medicina popular, das quais, muitas, não passaram por testes de qualidade que visam comprovar cientificamente a sua eficácia. Entre estas plantas citadas encontra-se *Glandularia peruviana*.

*Glandularia peruviana* (Verbenaceae) é citada pela população em estudos etnobotânicos com a finalidade de auxiliar na cicatrização de feridas e queimaduras (MARTÍNEZ, 2008). Tendo em vista as potencialidades da planta como medicinal e a carência de estudos mais aprofundados, o presente estudo tem como objetivo caracterizar a anatomia de caules e folhas de *G. peruviana* visando contribuir nos processos de controle de qualidade de potenciais fitoterápicos que venham a ser desenvolvidos com a espécie.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 PLANTAS DE INTERESSE MEDICINAL

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que aproximadamente 3,5 bilhões de pessoas, de países em desenvolvimento, fazem uso de plantas medicinais. Tal fato desperta no meio científico, principalmente no ramo farmacêutico, interesse de estudo das plantas utilizadas pela população como medicinais (CASTRO et al., 2004).

Acredita-se que o uso de plantas com potencial medicinal tornou-se uma alternativa econômica bastante significativa nos últimos anos, tendo em vista o seu crescente uso pela população mundial (CASTRO et al., 2004). De acordo com a OMS, um percentual de 65 a 80% da população de países em situação de desenvolvimento dependem das plantas medicinais, fazendo uso destas como alternativas, que contribuem para os cuidados básicos de saúde.

De acordo com o site “Flora do Brasil”, há cerca de 46.000 espécies vegetais catalogadas, porém aproximadamente 8% destas foram alvos de estudos químicos (VARANDA, 2006). Outro dado numérico bastante significativo e elencado por Varanda (2006) é de que apenas 1.100 espécies, no país, foram avaliadas quanto o seu potencial fotoquímico.

Das plantas de interesse e uso medicinal citadas em estudos etnobotânicos, encontram-se as representantes de Lamiaceae e Verbenaceae. Estas duas famílias possuem uma relação filogenética bastante próxima, sendo considerados um grupo irmão (JUDD et al., 2009). No Brasil, Lamiaceae possui 26 gêneros e aproximadamente 350 espécies (SOUZA; LORENZI, 2005), enquanto que Verbenaceae apresenta 16 gêneros e 290 espécies (SALIMENA et al., 2014).

Algumas espécies de Lamiaceae mencionadas em estudos etnobotânicos, utilizadas e cultivadas pela população brasileira são: o boldo-brasileiro (*Plectranthus barbatus* Andr.), a erva-cidreira (*Melissa officinalis* L.), a hortelã (*Mentha* spp.), o poejo (*Mentha pulegium* L.), entre outras (SOUZA; LORENZI, 2005). Já em Verbenaceae encontramos as seguintes espécies: o cidró ou a falsa-erva-cidreira (*Aloysia citriodora* Palau), a verbena-melindre (*Glandularia peruviana* (L.) Small), o cambarazinho (*Lantana camara* L.), o cambará-roxo (*Lantana fucata* L.), a cidreira (*Lippia alba* (Mill) N. E. Brown ex. Britton & P. Wilson), entre outras.

Entre os gêneros de Verbenaceae mencionados em levantamentos etnobotânicos,

encontra-se o *Glandularia* o qual apresenta 27 espécies nativas no Rio Grande do Sul. No entanto, apenas duas espécies são citadas em estudos, como usadas na medicina popular, sendo elas: *Glandularia peruviana* (L.) Small e *Glandularia platensis* (Spreng.) Schnack & Covas. A primeira, apesar de não ser uma espécie-alvo nos estudos antimicrobianos, bem como de ensaios farmacológicos, é mencionada com indicação de uso com ação cicatrizante, estimulante e vermífuga (MENTZ et al., 1997). Já a segunda é mencionada como contraceptiva e calmante (GOLENIOWSKI et al., 2006; KUMAR et al., 2012).

De acordo com Silva et al. (2010), há uma diversidade de estudos que comprovam a existência de metabólitos secundários em plantas que atuam como princípios bioativos para diversos fins. Estes podem estar presentes em plantas de interesse medicinal, bem como podem servir para o tratamento de muitas doenças (SILVA; CASALI, 2000). Para esta finalidade têm-se a necessidade de estudos para melhor compreender a origem e a substância química que está sendo secretada pela planta, bem como o acompanhamento de sua ação no organismo.

## 2.2 METABÓLITOS SECUNDÁRIOS

De acordo com Santos (2004) a presença de metabólitos secundários é uma característica benéfica para as plantas, visto que garante a sua sobrevivência. Nas plantas, os metabólitos secundários atuam como um mecanismo de resposta, a partir do momento em que sua produção é estimulada por fatores ou agentes externos, tanto abióticos como bióticos (CORRÊA, 2008). Ainda, Corrêa (2008) afirma que os metabólitos se tratam de substâncias químicas que podem estar presentes na estrutura cuticular, na epiderme, em cristais, nos tricomas, bem como nas fibras foliares. Quanto à natureza química dos metabólitos, estes podem ser classificados como: fenólicos (flavonoides, ligninas e taninos); nitrogenados (alcaloides, aminoácidos não proteicos e glicosídeos cianogênicos) e terpenoides (glicosídeos cardioativos, óleos essenciais, saponinas e triterpenos) (CASTRO et al., 2004; CORRÊA, 2008).

Nesse sentido, sabe-se que as plantas, principalmente medicinais, são repletas de estruturas químicas, grande parte compostos fenólicos com princípios bioativos, podendo vir a ser benéficos ou maléficos ao organismo (CASTRO et al., 2004). Assim, estudos mais aprofundados são necessários visando contribuir na descrição da constituição química secretadas pelas plantas em seus órgãos.

### 2.3 ADULTERANTES E ANÁLISE DE FITOTERÁPICOS

Estima-se que exista no mundo todo cerca de 250.000 a 500.000 espécies vegetais (CASTRO et al., 2004). Destas, apenas uma porcentagem muito pequena foi submetida a estudos fitoquímicos (ANDRADE, 2002), além de muitas outras terem o seu princípio ativo ainda desconhecido (ARRUDA; SILVA; FONSECA, 2010).

Acredita-se que as atividades fitoquímicas são bastante significativas pelo fato de alavancar a investigação das propriedades vegetais, além de divulgar e gerar novos conhecimentos sobre as mesmas (FILHO, 2010). Desse modo, a fitoquímica dedica-se aos estudos dos caracteres estruturais, avaliação das propriedades vegetais e “investigações biossintéticas de substâncias naturais produzidas pelo metabolismo secundário dos organismos” (CASTRO et al., 2004; FILHO, 2010).

Para a ANVISA, o conceito de fitoterápico é bastante amplo, visto que pode ser definido como todo medicamento cuja obtenção, elaboração e emprego devem-se exclusivamente a matéria-prima vegetal, ou seja, suas propriedades ativas usadas para medidas profiláticas, tratamentos e diagnose, fornecendo benefícios ao seu usuário. Essa ampliação engloba o reconhecimento de sua eficácia, bem como os riscos de uso, sua reprodução e frequência contínua de qualidade, que inclui o produto final, pronto para ser comercializado (BRASIL, 2014).

Ainda, segundo considerações da ANVISA, os medicamentos fitoterápicos devem ser analisados através de uma identificação botânica bastante rigorosa, incluindo análise de caráter tanto macroscópico quanto microscópico. Essa análise deve dar-se através da comparação de amostras de material botânico, bem como no preparo e descrição de lâminas. Os resultados devem ser divulgados por meio da publicitação, usando diferentes formas de divulgação, de trabalhos científicos, visando contribuir no controle dos farmacobotânicos. Tais medidas visam colaborar na identificação da planta, evitando que sejam incluídas substâncias ativas de outras origens, bem como, quaisquer outras substâncias ativas, de origem vegetal, estando estas isoladas ou até mesmo misturadas no produto fitoterápico que está sendo ou irá ser comercializado (BRASIL, 2014).

Alguns trabalhos anatômicos e histoquímicos já foram realizados com representantes de Verbenaceae visando contribuir no controle de qualidade de



fitoterápicos, destacando os seguintes gêneros: *Aloysia* (MONTANARI et al., 2011); *Lantana* (MONTANARI et al., 2010; 2011; SAIKIA; SAHOO, 2011; SOUSA et al., 2011; SOUSA; COSTA, 2012; ALBA, 2016); *Lippia* (BARROS et al., 2009; CHIES et al., 2013; GLAMOČLIJA et al., 2011; LEMOS et al. 1990; MONTANARI et al., 2010; 2011; PASCUAL et al., 2001); *Priva* (BRAGA et al., 2009), entre outros. Para tanto, tendo em vista o número de citações das espécies de Verbenaceae em estudos etnobotânicos, pode-se considerar que muito se tem a fazer no intuito de contribuir com estudos taxonômicos, assim como em análises histoquímicas para, posteriormente, resultar na produção e na qualidade dos fitoterápicos.

## 2.4 SISTEMÁTICA, TAXONOMIA E MORFOLOGIA

A sistemática é o ramo da ciência que se ocupa em estudar a diversidade de organismos, no intuito de agrupá-los em sistemas de informação e classificação, garantindo uma possível interpretação das mais diversas relações, linhagens filogenéticas, evolutivas, entre os organismos existentes. Já a taxonomia busca agrupar indivíduos em níveis taxonômicos hierárquicos, bem como nominá-los, gerando como produto final um sistema de classificação (JUDD et al., 2009).

Atualmente, sabe-se que Verbenaceae conjuntamente com outras 21 famílias do grupo das asterídeas integram a ordem Lamiales (JUDD et al., 1999; FAVORITO, 2009; SOUZA; LORENZI, 2005). Logo, engloba 22 famílias botânicas, sendo as principais: Acanthaceae; Bignoniaceae; Gesneriaceae; Lamiaceae; Lentibulariaceae; Oleaceae; Orobanchaceae; Plantaginaceae; Scrophulariaceae; Verbenaceae (JUDD et al., 2009).

As famílias Lamiaceae e Verbenaceae citadas na ordem Lamiales possuem evidências comprobatórias de familiaridade, constituindo assim um grupo-irmão (JUDD et al., 2009; FAVORITO, 2009; SOUZA; LORENZI, 2012). Estas duas similarmente apresentam quatro óvulos no ovário, organizados em quatro lóculos, constituindo falsos septos, além da presença de óleos essenciais (JUDD et al., 2009).

### 2.4.1 A FAMÍLIA VERBENACEAE

Verbenaceae possui aproximadamente 31 gêneros e mais de 918 espécies (JUDD et al., 2009; RAHMATULLAH et al., 2011; THODE, 2010) com ampla

distribuição nas Américas, sul do Canadá ao norte da Patagônia (THODE, 2010), em regiões tropicais, subtropicais e temperadas (JUDD et al., 2009; MELO et al., 2010; PASSOS; MEIRA; BARBOSA, 2009).

Na América do Sul, especificadamente no Brasil, encontra-se um número considerável de espécies dessa família sendo registrados cerca de 16 gêneros e 277 espécies, das quais 175 são endêmicas, ou seja, exclusivas do território brasileiro (SALIMENA et al., 2016). No Estado do Rio Grande do Sul (RS), segundo o site “Flora do Brasil” (2017), há cerca de 17 espécies endêmicas, dos gêneros: *Aloysia*; *Bouchea*; *Citharexylum*; *Glandularia*; *Lantana*; *Lippia*; *Recordia*; *Stachytarpheta* e *Verbena*.

#### 2.4.1.1 Características morfológicas

Verbenaceae inclui plantas de diferentes hábitos, as quais podem se apresentar como herbáceas, lineáceas, subarborescentes, arbustivas a arbóreas (JUDD et al., 2009; MELO et al., 2010). As folhas podem ser opostas ou verticiladas, simples ou compostas, sem estípulas. As flores, monóclinas ou díclinas por aborto, de cores bastante vistosas, são agrupadas em inflorescências racemosas ou cimosas (JUDD et al., 2009). O ovário é súpero sendo que o fruto pode ser do tipo drupa ou esquizocárpico (JUDD et al., 2009; MELO et al., 2010).

*Glandularia peruviana* caracteriza-se por apresentar folhas inteiras; simples; ovaladas a oval-lanceoladas; com o ápice agudo; a base cuneada, podendo ser obtusa; margem serrada, dentada ou até inciso-serrada (LUJÁN et al., 2004; THODE, 2010); levemente lobadas e com nervação reticulada. O caule é quadrangular, característico da família, podendo ser lenhoso na base, rastejante ou prostrado (Fig. 1 – A; C) (LUJÁN et al., 2004; THODE; MENTZ, 2010).

#### 2.4.1.2 Estruturas secretoras

Uma estrutura secretora é definida por meio de sua constituição. Elas podem ser cavidades ou bolsas, ductos ou canais, estruturas glandulares, que produzem e armazenam algum tipo de secreção (JUDD et al., 2009). Uma secreção engloba complexos processos de formação, bem como isolamento de substâncias específicas em compartimentos do protoplasto da célula secretora e sua posterior liberação para espaços extracelulares no interior dos órgãos ou para a superfície externa vegetal

(APPEZZATO-DA-GLÓRIA; GUERREIRO, 2009).

De acordo com Souza e Lorenzi (2012), as espécies de Verbenaceae possuem como característica uma abundância de tricomas glandulares, tanto nos órgãos vegetativos quanto nos reprodutivos, sendo estes os principais sítios de formação dos compostos, bem como de acúmulo de metabólitos, particularidade que confere as plantas da família usos medicinais, assim como aromáticos.

Embora seja perceptível a importância dos tricomas glandulares na família, verifica-se a carência de estudos mais detalhados e aprofundados de tais estruturas, assim como a natureza dos compostos que por eles são secretados (FAVORITO, 2009; MARTÍNEZ-NATARÉN et al., 2011).

#### 2.4.1.3 Importância econômica da família

Grande parte das espécies de Verbenaceae são utilizadas pela população de alguma forma, sendo citadas como importantes sob ponto de vista econômico, pela grande maioria, através do uso na medicina tradicional (GOULART; MARCATI, 2008; RAHMATULLAH et al., 2011; SANTOS et al., 2009); com potencial madeireiro (MELO et al. 2010) ou para fins ornamentais (JUDD et al., 2009; LORENZI; SOUZA, 2001; MARTÍNEZ; FERRUCCI, 2005).

Os gêneros *Glandularia*, *Lantana*, *Lippia* e *Priva* são comumente citados em estudos etnobotânicos pelo fato de apresentarem óleos essenciais (JUDD et al., 2009), enquanto que os gêneros *Duranta*, *Petraea*, *Stachytarpheta* e *Verbena*, assim, também, como *Glandularia* e *Lantana*, são citados e cultivados pela população como plantas ornamentais (JUDD et al., 2009).

## 2.5 ENSAIOS FARMACOLÓGICOS

Estudos realizados estimam que grande parte da população mundial faça uso de alguma planta como medicinal, sendo estas comumente mencionadas em estudos etnobotânicos. Porém, sabe-se que nem todas as plantas citadas em tais levantamentos e que se encontram nos registros etnobotânicos possuem validação científica comprobatória, o que pode causar sérios danos à saúde de seus usuários (MELO; ALBA; PELEGRIN, 2016). Nesse sentido, estudos verificaram que no Brasil muitas plantas medicinais da flora nativa são consumidas mesmo com pouca ou nenhuma

constatação de que possuam propriedades farmacológicas (JUNIOR; PINTO, 2005).

Para ser comprovada a sua eficácia, as plantas necessitam passar por complexos processos de ensaios farmacológicos como, por exemplo, bioensaios, ensaios pré-clínicos, testes de toxicidade, testes antifúngicos, entre outros. Logo, todos estes são realizados para que possa se ter a validação científica da presença, ou não, de extratos vegetais com princípios ativos de forma bastante segura (DORES; REHDER; DUARTE, 2010).

Neste sentido, a família Verbenaceae, abrange espécies amplamente utilizadas na medicina popular, apresentando assim uma vasta gama de estudos acerca da composição química, efeito antibacteriano e antifúngico, entre outras abordagens, especialmente para aquelas espécies dos gêneros *Aloysia*, *Lantana*, *Lippia* e *Stachytarpheta* (MONTANARI et al., 2011). Embora algumas plantas do gênero *Glandularia* sejam usadas como medicinais na medicina popular, percebe-se que as mesmas carecem de estudos mais aprofundados, envolvendo testes antimicrobianos, antifúngicos, bem como ensaios farmacológicos. Nesse caso, o mesmo pode ser verificado com a espécie *Glandularia peruviana*, que possui diversos registros em levantamentos etnobotânicos realizados, mas não possui testes que comprovem sua eficiência (MELO; ALBA; PELEGRIN, 2016).

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 COLETA DO MATERIAL VEGETAL

Para a obtenção de material vegetal foram realizadas expedições de coleta a campo, visto que *Glandularia peruviana* é amplamente distribuída no Rio Grande do Sul, com ocorrência na Região das Missões (THODE, 2009). Foram selecionadas porções de caule maduro e folhas completamente expandidas da planta alvo de, pelo menos, três indivíduos, pertencentes a três populações distintas.

Exemplares férteis de *G. peruviana* foram coletados e fotografados (Fig. 1 – A; B e C), nos municípios de Campina das Missões (S 27° 55' 48.288'' W 54°54'3.1356''), Cerro Largo (S 28°7'35.5404'' W54°45'0.252'') e Júlio de Castilhos (S 27.943924° W 052.913443) – RS, para a confecção de exsiccatas, as quais foram depositadas no Herbário Missões da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo – RS. A identificação das plantas foi realizada, sempre que possível, a campo. Na impossibilidade dessa identificação foram consultados materiais de herbário, literaturas especializadas e especialistas da área.

#### 3.2 PROCESSAMENTO DO MATERIAL VEGETAL

Após a coleta, o material vegetal foi fixado em Formaldeído, Ácido acético e Etanol 70% (FAA 70%) (JOHANSEN, 1940) e em glutaraldeído 1% e formaldeído 4% (MCDOWELL; TRUMP, 1976), em tampão fosfato de sódio, 0,1M e pH 7,2, desidratado em série etílica e embebido em hidroxietilmetacrilato (GERRITS; SMID, 1983). Após a inclusão do material, as amostras foram seccionadas (5-10 µm) nos planos transversais e longitudinais em micrótomo e posteriormente confeccionadas lâminas permanentes, utilizando como meio de montagem resina sintética. Como corante de rotina foi utilizado Azul de Toluidina (O'BRIEN; MCCULLY, 1981). Para a análise das estruturas epidérmicas, fragmentos foliares foram diafanizados de acordo com Johansen (1940) e confeccionadas lâminas semipermanentes utilizando como meio de montagem gelatina glicerinada.

Figura 1: Aspectos e coleta do material vegetal. A – *Glandularia peruviana* observada e fotografada a campo. B – Coleta de *G. peruviana*. C – População de *G. peruviana* no município de Cerro Largo/RS.



Fonte: MELO, 2017.

Para os estudos histoquímicos foram realizadas seções transversais, longitudinais e paradérmicas de material vegetal, obtidas a mão livre e em material embebido. Posteriormente, foram submetidas a testes histoquímicos para detecção de diferentes constituintes celulares como Azul Brilhante de Coomassie para proteínas totais, Azul de Astra, Sudan III para lipídios e Ácido Periódico de Schiff (PAS) para polissacarídeos totais. As análises e captura de imagens foram realizadas com microscópio óptico com câmera digital acoplada. Para as análises da morfologia externa, foi utilizado estereomicroscópio com câmera digital acoplada.

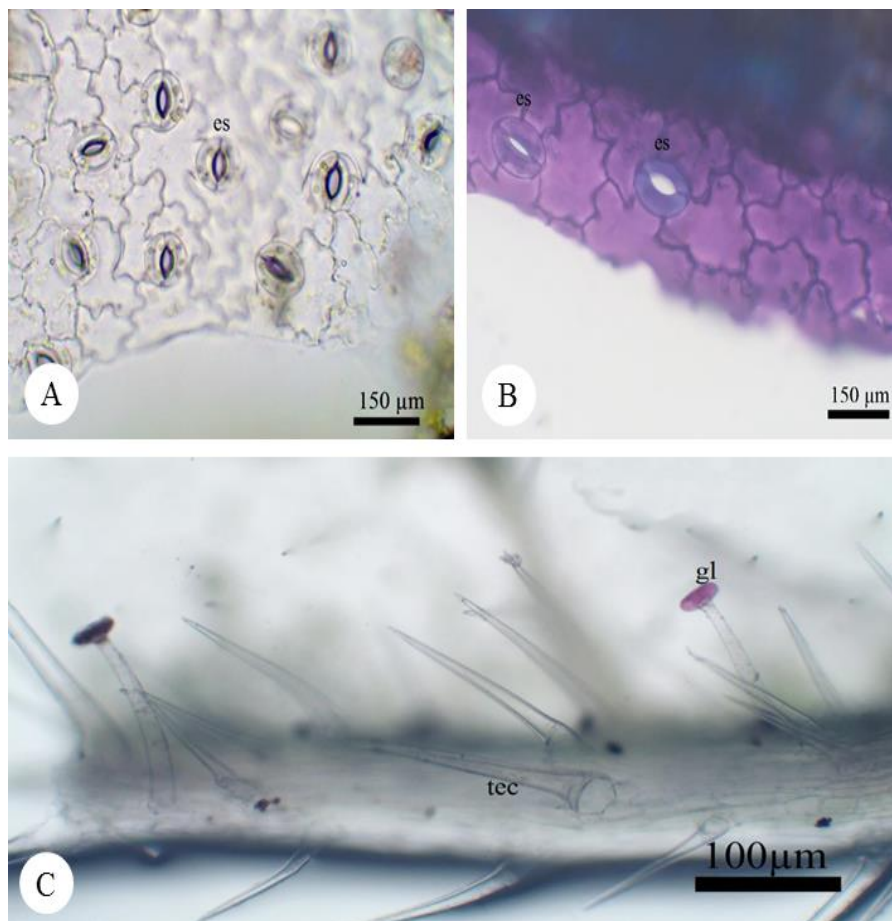
## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 ANATOMIA FOLIAR

Quanto à anatomia foliar de *Glandularia peruviana*, a parede periclinal externa das células epidérmicas é coberta por uma cutícula, apresentando estômatos anomocíticos (Fig. 2 – A e B), além de tricomas tectores e glandulares, conforme também verificado nos trabalhos de Luján et al. (2004) e Melo; Alba e Pelegrin (2016). Os trabalhos de Luján et al. (2004), bem como de Thode e Mentz (2010), classificaram a superfície foliar como estrigosa – hispida.

Os tricomas são muito abundantes e evidentes nas nervuras o que fora também verificado por Thode e Mentz (2010), bem como por Melo; Alba e Pelegrin (2016). Na espécie estudada, constatou-se a presença de tricomas não glandulares unicelulares, conhecidos também por tricomas tectores (Fig. 2 – C).

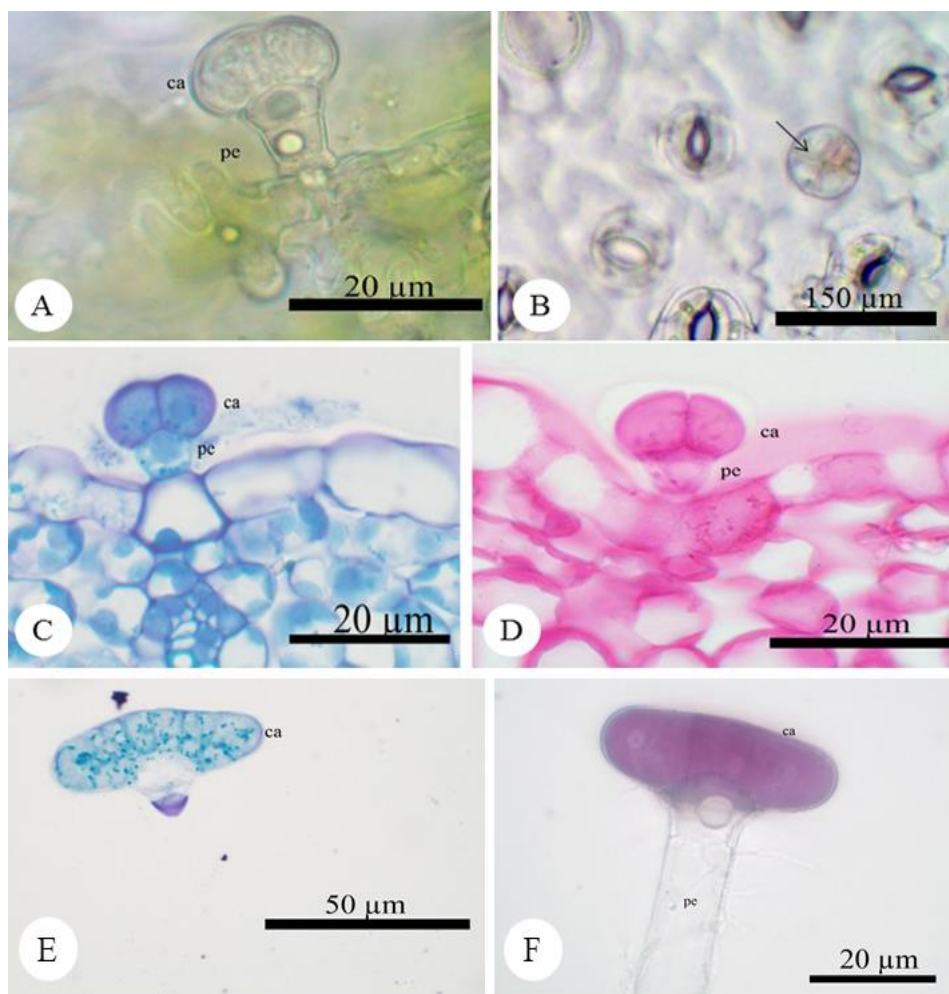
Figura 2: Estruturas epidérmicas de *Glandularia peruviana*. A – Estômatos (es) anomocíticos de *G. peruviana*. B – Estômatos anomocíticos de *G. peruviana* corados com Azul de Toluidina. C – Tricomas tectores (tec) e glandulares (gl) do tipo II, não corados, evidentes na região das nervuras em *G. peruviana*.



Fonte: MELO, 2017.

Além de tricomas tectores, também foram verificados tricomas glandulares do tipo I (Fig. 3 – A; B; C; D), sendo um tricoma bicelular com pedúnculo curto, que pode ser uni ou bicelular e cabeça com quatro células; e tricomas glandulares do tipo II (Fig. 3 – E; F), com pedúnculo alongado e cabeça multicelular. A cabeça dos tricomas glandulares do tipo I apresentaram reação positiva para mucilagem com Azul de Toluidina (Fig. 3 – C) e polissacarídeos neutros (Fig. 3 – D) com Ácido Periódico de Schiff (PAS).

Figura 3: Tricomas glandulares de *Glandularia peruviana*. A – Tricoma glandular do tipo I não corado. B – Detalhe (seta) para a cabeça de um tricoma glandular do tipo I corado com Sudan III. C e D – Tricomas glandulares do tipo I corados com Azul de Toluidina e Ácido Periódico de Schiff (PAS), respectivamente. E – Cabeça (ca) multicelular de um tricoma glandular do tipo II corado com Azul de Comassie. F – Tricoma glandular do tipo II não corado; detalhe para a cor vermelha natural presente na cabeça (ca) multicelular. pe = pedúnculo.





Fonte: MELO, 2017.

Em amostras onde não houve adição de coloração, as células da cabeça dos tricomas glandulares do tipo II apresentaram coloração própria avermelhada (Fig. 3 - F). Conforme os tricomas vão maturando, a coloração das células da cabeça torna-se marrom indicando senescência das células. Esses tricomas foram verificados de forma abundante na região das nervuras, ocorrendo mais frequentemente nas folhas próximas ao ápice caulinar. Tricomas glandulares com pigmentação avermelhada, semelhantes aos observados em *G. peruviana*, também são relatados em espécies de *Gossypum* (algodão), nas quais ocorre abundância de um pigmento típico do gênero denominado “*Gossyribilone*” (DUKE et al., 2000). Em *G. peruviana*, estudos mais detalhados, utilizando diversos testes histoquímicos deste pigmento devem ser realizados para elucidar sua constituição química.

Segundo Pinto et al. (2002) existe a necessidade de estudos bem como análises aprofundadas dos tricomas glandulares presentes em plantas de uso medicinal, visto que nessas estruturas encontram-se boa parte dos compostos bioativos presentes nos óleos essenciais das plantas como lipídios e terpenoides (FIGUEIREDO et al., 2007), produzidos e/ou acumulados nos tricomas glandulares e que produzem ação no organismo (CASTRO et al., 2004). Logo, verifica-se a necessidade de que testes histoquímicos mais específicos para a detecção de uma gama de metabólitos ativos secretados, como no caso dos terpenoides por serem constituídos por substâncias mais ou menos complexas (FIGUEIREDO et al., 2007).

As células epidérmicas comuns de *G. peruviana* apresentam paredes anticlinais sinuosas e estão organizadas de forma unisseriada, podendo ser de aspecto oval e/ou retangular em corte transversal, mais ou menos de igual diâmetro (Fig. 4 – A e B). As células da face adaxial da epiderme encontram-se enfileiradas linearmente. Já as células da face abaxial da epiderme, além de encontrarem-se organizadas de forma linear, encontram-se dispostas em curvatura.

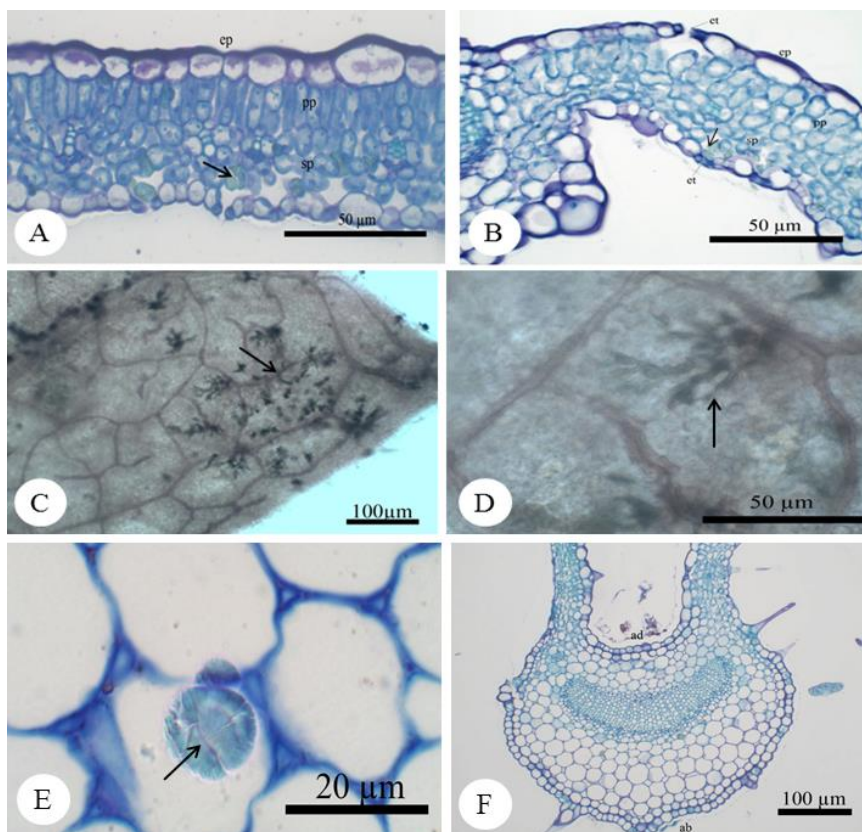
Os estômatos foram classificados como anomocíticos pelo fato de estarem envolvidos por células que não apresentam diferença em relação à forma, bem como ao tamanho das demais células da epiderme. Encontram-se tanto na face adaxial quanto abaxial, sendo assim a folha é classificada como anfiestomática (Fig. 4 – B).

O mesofilo classifica-se como dorsiventral ou bifacial, ou seja, o parênquima paliçádico está voltado para a face adaxial, enquanto o esponjoso para a face abaxial

(Fig. 4 – A e B). Luján et al. (2004) classificaram, através de suas análises, o mesofilo como isolateral, ou seja, concluíram que o parênquima paliçádico está presente nas duas superfícies. O mesofilo de *G. peruviana* encontra-se organizado em 2-3 camadas de parênquima paliçádico na face adaxial, e 2-3 camadas densas de parênquima esponjoso na face abaxial.

No presente estudo, observou-se uma grande quantidade de idioblastos fenólicos distribuídos entre as células de parênquima paliçádico e esponjoso (Fig. 4 – B; D; E e F).

Figura 4: Estruturas anatômicas da lâmina foliar de *Glandularia peruviana*. Seções A, B, E e F coradas com Azul de Toluidina; C e D diafanizadas. A – Mesofilo e idioblastos fenólicos (seta). B – Corte transversal mostrando a presença de estômatos (et) em ambas as faces da lâmina foliar. C e D – Idioblastos fenólicos (setas) em folhas clarificadas. E – Detalhe dos idioblastos fenólicos (seta). F – Detalhe da nervura mediana de *G. peruviana*. ab = abaxial; ad = adaxial; ep = epiderme; pp = parênquima paliçádico; sp = parênquima esponjoso.



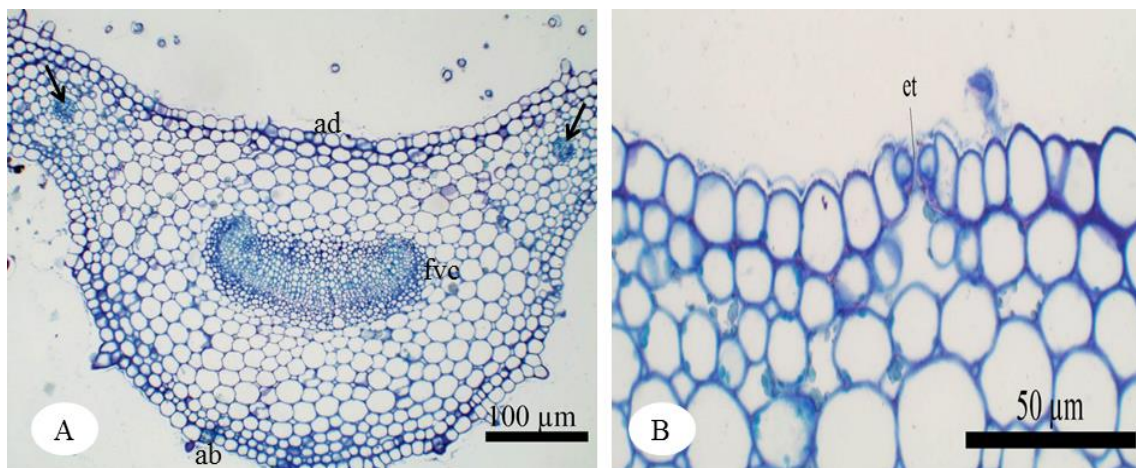
Fonte: MELO, 207.

Segundo Luján et al. (2004), as mesmas estruturas foram classificadas como cristais esféricos ramosos. No entanto, verificou-se que estes coram de azul-esverdeado com o corante Azul de Toluidina, o que caracteriza a natureza fenólica dessas

estruturas. A região da nervura mediana é projetada em direção abaxial, devido às muitas camadas de parênquima existentes (Fig. 4 – C). O feixe vascular mediano, assim como os demais feixes é colateral, o floema está voltado para a face abaxial, enquanto que o xilema para a face adaxial.

No que se refere às estruturas anatômicas do pecíolo em corte transversal, este é plano e convexo nas faces adaxial e abaxial, respectivamente, e apresenta duas projeções laterais formadas por células de parênquima e colênquima (Fig. 5 – A e B). A epiderme é unisseriada, com estômatos e parece conter os mesmos tipos de tricomas verificados na lâmina foliar (Fig. 5 – B). O sistema vascular é aberto com um feixe vascular central em formato de ferradura e dois feixes vasculares auxiliares que estão direcionados nas projeções laterais do pecíolo (Fig. 5 – A).

Figura 5: Seções transversais do pecíolo de *G. peruviana* coradas com Azul de Toluidina. A - Feixe vascular central (fvc) e feixes vasculares auxiliares (setas) do pecíolo. B - Epiderme unisseriada com presença de estômatos (et). ab = abaxial; ad = adaxial.



Fonte: MELO, 2017.

## 4.2 ANATOMIA CAULINAR

Em relação à anatomia caulinar, *G. peruviana* possui forma quadrangular em seção transversal (Fig. 6 – A) e superfície estrigosa- hispida, com as células epidérmicas de cutícula estriada. Os tricomas encontrados no caule assemelham-se aos das folhas (Fig. 6 - B e C).

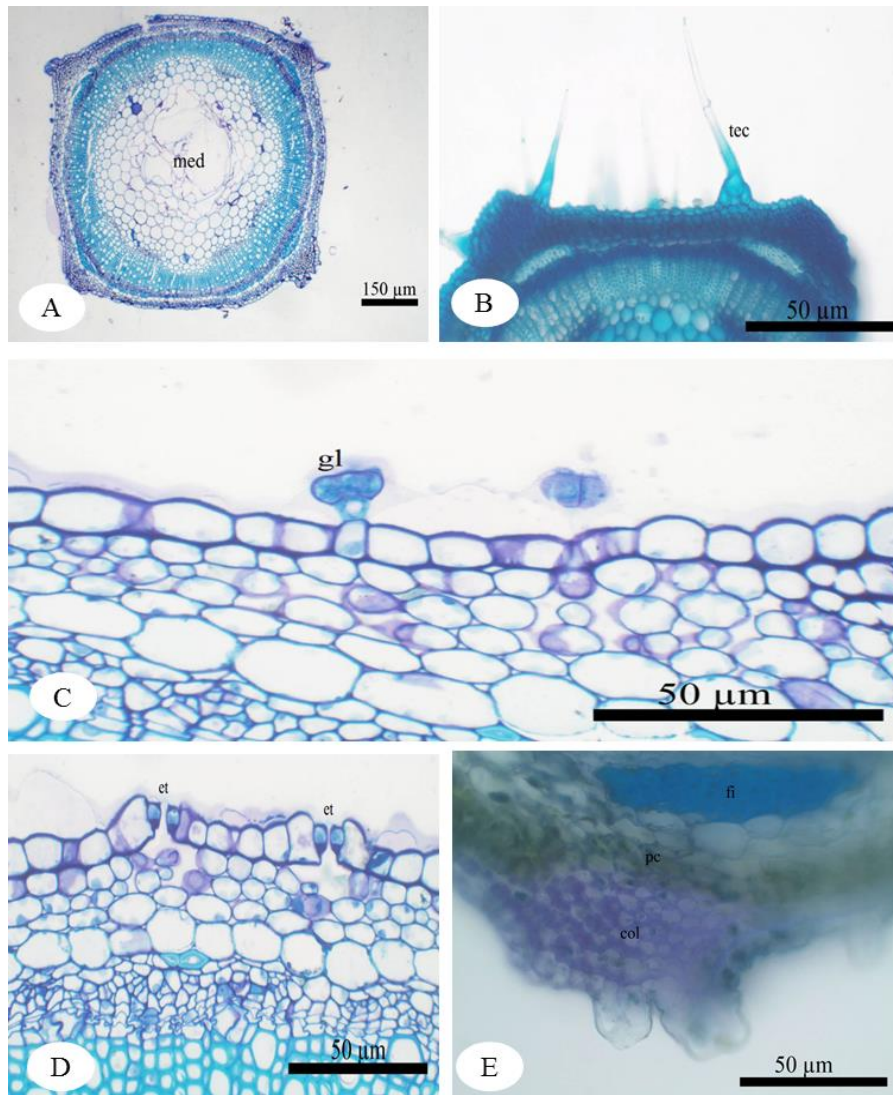
Em corte transversal, notou-se a presença de estômatos anomocíticos (Fig. 6 - D). As células epidérmicas dispõem-se linearmente de forma unisseriada (Fig. 6 – B). Verificou-se que no córtex a espécie apresenta arestas de colênquima subdérmico na região dos ângulos (Fig. 6 – E). Abaixo do colênquima estão presentes duas camadas de parênquima clorofiliano (Fig. 6 - E).

No córtex, verificou-se a presença de cordões de fibras do floema (Fig. 6 - E). Notou-se que o cilindro vascular apresenta medula que, com o passar do tempo, começa a se desintegrar em caules mais velhos (Fig. 6 – A).

Constatou-se no caule a presença de muitos idioblastos fenólicos semelhantes aos presentes no mesofilo das folhas. Na literatura pesquisada, Luján et al. (2006) referem-se aos idioblastos fenólicos do caule como cristais ramosos organizados em agregados esféricos que distribuem-se pelas células epidérmicas, no córtex, no xilema e na medula.

Logo, com a realização de alguns testes histoquímicos básicos e posterior análise, verificou-se que não se tratam de cristais, mas sim de idioblastos fenólicos devido a coloração azul-esverdeada que estes apresentam. Pode-se também observar tecidos de origem secundária, oriundos da atividade do câmbio (Fig. 6 - D).

Figura 6: Seção transversal do caule de *G. peruviana*. Seções A, C, D e E coradas com Azul de Toluidina; seção B com Azul de Astra. A – Seção do caule em aspecto quadrangular de *G. peruviana*. Verificou-se que o cilindro vascular apresenta medula (med) que com o passar do tempo começa a se desintegrar em caules mais velhos. B – Detalhe para os tricomas tectores (tec) corados com Azul de Astra. C – Detalhe para os tricomas glandulares (gl) do tipo I. D – Estômatos (et) anomocíticos também presentes no caule de *G. peruviana*. E – Córtex com arestas de colênquima subdérmico (col) na região dos ângulos, camadas de parênquima clorofiliano (pc) e cordões de fibra do floema (fi).



Fonte: MELO, 2017.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho buscou-se caracterizar a anatomia do caule e folha de *Glandularia peruviana*. A descrição microscópica destes órgãos torna-se importante para a distinção da espécie de outras próximas, bem como caracterização botânica da mesma.

Acredita-se que essas informações poderão ser úteis no controle qualitativo de eventuais fitoterápicos que poderão vir a ser desenvolvidos com a planta alvo. Logo, este trabalho também poderá servir como base para a produção de novas pesquisas científicas.

Muito ainda precisa ser investigado sobre *G. peruviana*. Apenas a descrição anatômica da espécie não é suficiente. Com análises histoquímicas mais aprofundadas será possível detectar a presença, por exemplo, de metabólitos secundários, que poderão ser localizados em nível de tecido e quantificados, em função da intensidade observada. Após uma correta obtenção das amostras vegetais pode-se, por exemplo, utilizar os parâmetros morfoanatômicos e histoquímicos no controle botânico de qualidade de potenciais insumos farmacêuticos desenvolvidos com a espécie alvo, auxiliando na identificação da autenticidade de drogas e seus adulterantes e distinguir *G. peruviana* de outras espécies próximas.

## REFERÊNCIAS

- ABIFITO. **Uma legislação justa para os produtos de origem natural**. 2006. Disponível em: < <http://www.abifito.com.br> >. Acesso em: 28 set. de 2017.
- ALBA, T. M. **Aspectos morfo-anatômicos e histoquímicos de *Lantana fucata* L. (Verbenaceae)**. 2016. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo/RS, 2016.
- ALBA, T. M.; MELO, J. B.; PELEGRIN, C. M. G. **Anatomia foliar de duas espécies de Verbenaceae com potencial medicinal**. In.: Anais do 67º Congresso Nacional de Botânica. Vitória/ES, 2016.
- ANDRADE, F. D. P. **Estudo químico de chás brasileiros**. 2002. 178 f. Tese de Doutorado - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara, 2002.
- APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. **Anatomia vegetal**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2006.
- ARRUDA, V. M.; SILVA, A. F.; FONSECA, M. C. M. Plantas medicinais nativas e exóticas adaptadas. **Revista Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 31, n. 255, p. 27-39, 2010.
- BARROS, F. M. C. et al. Variabilidade sazonal e biossíntese de terpenóides presentes no óleo essencial de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown (Verbenaceae). **Revista Química Nova**, v. 32, n. 4, p. 861-867, 2009.
- BRAGA, J. M. F. et al. Morfoanatomia, histoquímica e perfil fitoquímico de *Priva lappulacea* (L.) Pers. (Verbenaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 19, n. 2, p. 516-523, 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de orientação para registro de medicamento fitoterápico e registro e notificação de produto tradicional fitoterápico**. 2014.
- CASTRO, H. G. et al. **Contribuição ao estudo das plantas medicinais: metabólitos secundários**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2004.
- CHIES, C. E. et al. Antioxidant Effect of *Lippia alba* (Miller) N. E. Brown. **Journal Antioxidants**, v. 2, n. 4, p. 194-205, 2013.
- COELHO, A. P. D.; CARDOSO, M. M.; TEDESCO, S. B. **Efeitos dos extratos aquosos de *Stachytarpheta cayennensis* (Rich.) Vahl. sobre o ciclo celular de *Allium cepa* L.**. In: Simpósio de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2012, Santa Maria. XVI SEPE - Simpósio de Ensino, Pesquisa e Extensão - Unifra, 2012.
- CORRÊA, P. G. et al. Herbivoria e anatomia foliar em plantas tropicais brasileiras. **Revista Ciência e Cultura**, v. 60, n. 3, p. 54-57, 2008.

DORES, R. G. R.; REHDER, V. L. G.; DUARTE, M. C. T. Validação do uso popular de alguns extratos e óleos essenciais medicinais. **Revista Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 31, n. 255, p. 40-46, 2010.

DUKE, S.O. et al. Current and potential exploitation of plant glandular trichome productivity. In: **Advances in Botanical Research, Incorporating Advances in plant Pathology, Plant trichomes**. Eds. HALLAHAN, D.L.; GRAY, J.A. Academic Press. 2000. 311p.

FAVORITO, S. **Tricomas secretores de *Lippia stachyoides* Cham. (Verbenaceae): estrutura, ontogênese e secreção**. 2009. 83 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências, UNESP – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

FIGUEIREDO, A. C. S. et al. **Histoquímica e citoquímica em plantas: princípios e protocolos**. 1 ed. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Centro de Biotecnologia Vegetal, v. 11, p. 1-80, 2007.

FILGUEIRAS, T. S. **Botânica para quem gosta de plantas**. 2 ed. São Paulo: LivroPronto, 2008.

FILHO, R. B. Contribuição da fitoquímica para o desenvolvimento de um país emergente. **Revista Química Nova**, v. 33, n. 1, p. 229-239, 2010.

FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

FLORA DO BRASIL. **Verbenaceae**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 17 jun. 2017.

GERRITS, P. O.; SMID, L. A new less toxic polymerization system for the embedding of soft tissues glycol methacrylate and subsequent preparing of serial sections. **American Journal of Microscopy**, v. 132, p. 81-85. 1983.

GLAMOČLIJA, J. et al. Chemical characterization of *Lippia alba* essential oil: an alternative to control green molds. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 42, n. 4, p. 1537-1546, 2011.

GOLENIOWSKI, G. A. et al. Medicinal plants from the “Sierra de Comechingones” Argentina. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 107, p. 324-341, 2006.

GOULART, S. L.; MARCATI, C. R. Anatomia comparada do lenho em raiz e caule de *Lippia salviifolia* Cham. (Verbenaceae). **Revista Brasileira Botanica**, v.31, n.2, p. 263-275, 2008.

HEINZMANN, B. M.; BARROS, F. M. C. Potencial das plantas nativas brasileiras para o desenvolvimento de fitomedicamentos tendo como exemplo *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown (Verbenaceae). **Revista Saúde**, Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 43-48, 2007.



- JOHANSEN, D. **Plant microtechnique**. McGraw-Hill, New York. 1940.
- JUDD, W. S. et al. **Sistemática vegetal: um enfoque filogenético**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- JUNIOR, V. F. V.; PINTO, A. C. Plantas medicinais: cura segura? **Revista Química Nova**, v. 28, n. 3, p. 519-528, 2005.
- KUMMAR, D. et al. Potential antifertility agents from plants: a comprehensive review. **Journal Ethnopharmacology**, v. 140, n. 1, p. 1-32, 2012.
- LEMOS, T. L. G. et al. Antimicrobial activity of essential oils of Brazilian plants. **Phytotherapy Research**, v. 4, n. 2, p. 82-84, 1990.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. S. **Plantas ornamentais do Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora: Nova Odessa, p. 1030-1056, 2001.
- LUJÁN, M. C. et al. Las "fumarias" (*Fumaria* spp., *Fumariaceae*) de Uso Etnomedico en Argentina y sus Adulterantes. **Revista acta farmacéutica bonaerense**, v. 23, n. 2, p. 154-164, 2004.
- MCDOWELL, E. M.; TRUMP, B. R. Histological fixatives for diagnostic light and electron microscopy. **Archives of Pathology & Laboratory Medicine**, v. 100, p. 405-414, 1976.
- MELO, J. I. M. et al. *Verbenaceae sensu lato* em um trecho da ESEC Raso da Catarina, Bahia, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 3, p. 41-47, 2010.
- MELO, J. B.; ALBA, T. M.; PELEGRIN, C. M. G. **Anatomia foliar de *Glandularia peruviana* J. F. Gmel (Verbenaceae)**. Anais da JIC-Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica, v. 1, n. 6, 2016.
- MARTÍNEZ, G. J. Farmacopea natural y tratamiento de afecciones de la piel em la medicina tradicional de los campesinos de las sierras de Córdoba (República Argentina). **Revista Dominguezia**, v. 24, n.1, p. 27-46, 2008.
- MARTÍNEZ, W. J.; FERRUCCI, M. S. Estudio florístico del Parque Nacional Mburucuyá con énfasis en: *Verbenaceae*. In: XVI Reunión de Comunicaciones Científicas y Técnicas y VIII Reunión de Extensión. Corrientes. Argentina: FCA, UNNE, 2005.
- MARTÍNEZ-NATARÉN, D.A. et al. Morphology and density of glandular trichomes in populations of Mexican oregano (*Lippia graveolens* H. B. K., *Verbenaceae*) and the relationship between trichome density climate. **Journal of the Torrey Botanical Society**, v. 138, n. 2, p. 134-144, 2011.
- MENTZ, L. A. et al. Da flora medicinal do Rio Grande do Sul: Notas sobre a obra D'Avila (1910). **Caderno de farmácia**, v. 13, n. 1, p. 25-48, 1997.

MONTANARI, R. M. Chemical composition and biological activities of the essential oils from Anacardiaceae, Siparunaceae and Verbenaceae species. 2010. 173 f. Tese (Doutorado em Agroquímica analítica; Agroquímica inorgânica e Físico-química; Agroquímica orgânica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

MONTANARI, R. M. et al. Chemical composition and antibacterial activity of essential oils from Verbenaceae species: alternative sources of (*e*)-caryophyllene and germacrene-D. **Revista Química Nova**, v. 34, n. 9, p. 1550-1555, 2011.

O'BRIEN, T.O.; MCCULLY, M.E. **The study of plant structure: principles and selected methods**. Austrália, Thermarcarphi Pty. Ltd. 1981.

OLIVEIRA, R. L. C. Etnobotânica e plantas medicinais: estratégias de conservação. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 10, n. 2, p. 76-82, 2010.

PASCUAL, M. E. et al. Lippia: traditional uses, chemistry and pharmacology: a review. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 76, n. 3, p. 201-214, 2001.

PASSOS, J. L.; MEIRA, R. M. S.; BARBOSA, L. C. A. Foliar Anatomy of the species *Lantana camara* and *L. radula* (Verbenaceae). **Revista Planta Daninha**, Viçosa - MG, v. 27, n. 4, p. 689-700, 2009.

PINTO, A. C. et al. Produtos naturais: atualidade, desafios e perspectivas. **Revista Química Nova**, v. 25, p. 45-61, 2002.

RAHMATULLAH, M. et al. Folk medicinal uses of Verbenaceae family plants in Bangladesh. **African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines**, v. 8, p. 53-65, 2011.

SAIKIA, A. K.; SAHOO, R. K. Chemical composition and antibacterial activity of essential oil of *Lantana camara* L. **Middle-East Journal of Scientific Research**, v. 8, n. 3, p. 599-602, 2011.

SALIMENA, F. R. G. Novos sinônimos e tipificação em *Lippia* sect. *Rhodolippia* (Verbenaceae). **Revista Darwiniana**, v. 40, p. 121-125, 2002.

SALIMENA, F.R.G. et al. **Verbenaceae**. In: Lista de espécies da flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB246>>. Acesso em: 03 jun. de 2016.

SANTOS, J. S. et al. Verbenaceae *sensu stricto* na região Xingó: Alagoas e Sergipe, Brasil. **Revista Rodriguésia**, v. 60, n. 4, p. 985-998, 2009.

SANTOS, M. C. A. et al. Anatomia e histoquímica de folhas e raízes de vinca (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don). **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 9, n. 1, p. 24-30, 2009.

SANTOS, R. I. Metabolismo básico e origem dos metabólitos secundários. In: Simões, C. M. O.; Schenkel, E. P.; Gosmann, G.; Mello, J. C. P.; Mentz, L. A.; Petrovick, P. R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5 ed. Editora da UFSC/UFSC, Porto

Alegre, Florianópolis. p. 403-434, 2004.

SILVA, F.; CASALI, V. W. D. **Plantas medicinais e aromáticas: pós-colheita e óleo essencial**. 2 ed. Viçosa, Minas Gerais: UFV, 2000. 153 p.

SILVA, M. B.; et al. Uso de princípios bioativos de plantas no controle de fitopatógenos e pragas. **Revista Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 31, n. 255, p. 70-77, 2010.

SOUSA, E. O. et al. Atividade antibacteriana e interferência de *Lantana camara* L. e *Lantana montevidensis* (Spreng.) Briq. na resistência de aminoglicosídeos. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 9, n. 1, p. 1-5, 2011.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2012.

SOUSA, E. O.; COSTA, J. G. M. Genus *Lantana*: chemical aspects and biological activities. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 22, n. 5, p. 1155-1180, 2012.

SOUZA, V.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II**. 2008.

THODE, V. A. **O gênero Glandularia J. F. Gmel. (Verbenaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil**. 2009. 97 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de pós-graduação em Botânica, Porto Alegre, 2009.

THODE, V. A.; MENTZ, L. A. O gênero *Glandularia* J. F. Gmel. (Verbenaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 2, p. 529-557, 2010.

VARANDA, E. A. Atividade mutagênica de plantas medicinais. **Revista de Ciências Farmacêutica Básica e Aplicada**, v. 27, n. 1, p. 1-7, 2006.