

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA INSTITUTO
DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BACHARELADO EM
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Jéssica de Oliveira Fagundes

**A importância da anatomia na descrição dos subgêneros de *Passiflora* L.
(PASSIFLORACEAE) através de espécies nativas em Juiz de Fora, MG.**

Juiz de Fora
2025

Jéssica de Oliveira Fagundes

**A importância da anatomia na descrição dos subgêneros de *Passiflora* L.
(PASSIFLORACEAE) através de espécies nativas em Juiz de Fora, MG.**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Curso de Ciências
Biológicas da Universidade Federal de
Juiz de Fora como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^ª Nádia Sílvia Somavilla

Juiz de Fora
2025

Jéssica de Oliveira Fagundes

***Passiflora* sp. (PASSIFLORACEAE): anatomia foliar de sete espécies nativas
ocorrentes em Juiz de Fora, MG.**

Monografia apresentada ao Curso de
Ciências Biológicas-Bacharelado da
Universidade Federal de Juiz de Fora
como Trabalho de Conclusão de Curso.

Aprovada em 18 de março de 2025

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **NADIA SILVIA SOMAVILLA**
Data: 07/10/2025 13:23:24-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dr^a. Nádia Sílvia Somavilla - Orientador

Universidade Federal de Juiz de Fora

Documento assinado digitalmente
 **LUCIANA MOREIRA CHEDIER**
Data: 20/03/2025 10:12:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dr^a. Luciana Moreira Chedier

Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof^a. Dr^a. Ana Carolina Mezzonato-Pires

Universidade Federal de Goiás

Página de assinaturas



Ana Pires
100.839.166-28
Signatário

HISTÓRICO

- | | | |
|--------------------------------|---|--|
| 19 mar 2025
21:58:08 |  | Ana Carolina Mezzonato Pires criou este documento. (Email: carolina.mezzonato@gmail.com, CPF: 100.839.166-28) |
| 19 mar 2025
21:58:08 |  | Ana Carolina Mezzonato Pires (Email: carolina.mezzonato@gmail.com, CPF: 100.839.166-28) visualizou este documento por meio do IP 189.63.40.228 localizado em Goiânia - Goiás - Brazil |
| 19 mar 2025
21:58:19 |  | Ana Carolina Mezzonato Pires (Email: carolina.mezzonato@gmail.com, CPF: 100.839.166-28) assinou este documento por meio do IP 189.63.40.228 localizado em Goiânia - Goiás - Brazil |



**A importância da anatomia na descrição dos subgêneros de *Passiflora* L.
(PASSIFLORACEAE) através de espécies nativas em Juiz de Fora, MG.**

RESUMO

A família Passifloraceae possui distribuição principalmente neotropical, são lianas que possuem uma variedade morfológica, se destaca por flores e frutos vistosos. *Passiflora* L. é o gênero mais conhecido da família, apresenta taxonomia complexa, passando por várias modificações taxonômicas. Atualmente, *Passiflora* é dividida em seis subgêneros sendo eles: *P. subg. Astrophea* (DC.) Mast., *P. subg. Deidamioides* (Harms) Killip, *P. subg. Decaloba* (DC.) Rchb., *P. subg. Passiflora* L., *P. subg. Tetrapathea* (DC.) P. S. Green e *P. subg. Tryphostemmatoides* (Harms) Killip. Nesse estudo, sete espécies foram coletadas na região de Juiz de Fora, MG: *Passiflora alata* Curtis; *Passiflora amethystina* J.C.Mikan; *Passiflora edulis* Sims; *Passiflora sidifolia* M.Roem; *Passiflora speciosa* Gardner; *Passiflora tenuifila* Killip do subgênero *Passiflora* e *Passiflora capsularis* L. do subgênero *Decaloba*. Destaca-se a espécie *P. tenuifila* por se tratar de uma nova ocorrência registrada para o município de Juiz de Fora. Nessas espécies a anatomia da lâmina foliar, pecíolo e glândulas foram realizados, além disso, a Microscopia Eletrônica de Varredura foi feita nas glândulas dos pecíolos. As características visualizadas nos resultados são de suma importância para corroborar com os trabalhos do gênero, auxiliando na descrição das espécies e consequentemente na taxonomia do grupo.

Palavras-chave: Anatomia vegetal, maracujá, nectários extraflorais.

ABSTRACT

The Passifloraceae family has a mainly Neotropical distribution. They are lianas with a morphological variety and stand out for their showy flowers and fruits. *Passiflora* L. is the best-known genus of the family, and presents a complex taxonomy, undergoing several taxonomic modifications. Currently, *Passiflora* is divided into six subgenera, namely: *P. subg. Astrophea* (DC.) Mast., *P. subg. Deidamioides* (Harms) Killip, *P. subg. Decaloba* (DC.) Rchb., *P. subg. Passiflora* L., *P. subg. Tetrapathea* (DC.) P. S. Green and *P. subg. Tryphostemmatoides* (Harms) Killip. In this study, seven species were collected in the region of Juiz de Fora, MG: *Passiflora alata* Curtis; *Passiflora amethystina* J.C.Mikan; *Passiflora edulis* Sims; *Passiflora sidifolia* M.Roem; *Passiflora speciosa* Gardner; *Passiflora tenuifila* Killip of the subgenus *Passiflora* and *Passiflora capsularis* L. of the subgenus *Decaloba*. The species *P. tenuifila* stands out because it is a new occurrence recorded for the municipality of Juiz de Fora. In these species, the anatomy of the leaf blade, petiole and glands were performed, in addition, Scanning Electron Microscopy was performed on the glands of the petioles. The characteristics visualized in the results are of utmost importance to corroborate the works of the genus, aiding in the description of the species and consequently in the taxonomy of the group.

Keywords: Plant anatomy, passion fruit, extrafloral nectaries.

INTRODUÇÃO

Passifloraceae possui uma distribuição pantropical, com maior incidência neotropical. É dividida em duas tribos: Passifloreae DC. e Paropsieae DC. totalizando 16 gêneros (Bernhard 1999, Muschner et al. 2003, Feuillet 2004, Ulmer & Macdougall 2004, Cervi 2006, Judd et al. 2008, Bernacci, L.C., 2020; Nunes, T.S., 2020; Mezzonato, A.C., 2020; Milward-de-Azevedo, M.A., 2020; D.C. Imig, 2020). *Passiflora* L. (Passifloreae) se divide em subgêneros com certa complexidade taxonômica. Inicialmente foi dividido em quatro subgêneros por Feuillet e MacDougall em (2003), sendo eles: *P. subg. Astrophea*, *P. subg. Deidamioides*, *P. subg. Decaloba* e *P. subg. Passiflora* L. Posteriormente, através de análises filogenéticas o subgênero *Deidamioides* teve posição incerta por análises de alguns autores, considerado parafilético e tratado como subgênero único (Muschner et al. 2003, 2005). Em 2009, Krosnick et al. incluíram *P. subg. Tetrapathea*. Após análises filogenéticas de sequências de DNA, foi esclarecido que o grupo irmão de *P. subg. Astrophea* seria *P. subg. Tryphostemmatoides* (Harms) Killip (Restrepo et al., 2019). Dessa forma, a atual classificação se mantém com seis subgêneros: *P. subg. Astrophea*, *P. subg. Deidamioides*, *P. subg. Decaloba*, *P. subg. Passiflora*, *P. subg. Tetrapathea* e *P. subg. Tryphostemmatoides*. Caracteres diagnósticos compartilhados entre gêneros ou espécies corroboram a proximidade filogenética entre esses táxons (Farias et al., 2016). O não compartilhamento dessas características pode contribuir para a delimitação de espécies, direcionando para estudos filogenéticos mais precisos e decisivos (Wosch et al., 2015).

Além desse aspecto taxonômico, reconhecer a complexidade anatômica das plantas contribui para o entendimento das relações entre elas e ambientes, uma vez que a expressão fenotípica morfológica é determinada pelas condições ambientais no momento do desenvolvimento. As folhas são órgãos vegetativos que expressam as respostas a cada novo desenvolvimento dos primórdios foliares, sendo influenciadas pela intensidade luminosa e temperatura (Lisboa et al., 2024).

Dessa forma, o presente estudo analisou anatomicamente a lâmina foliar e o pecíolo, glândulas no bordo foliar e nectários extraflorais no pecíolo de sete espécies nativas de *Passiflora* subg. *Decaloba* e *Passiflora* subg. *Passiflora* ocorrem em bordas de fragmentos florestais urbanos de diferentes locais de Juiz de Fora, sendo elas: *P. alata*; *P. amethystina*; *P. edulis*; *P. sidifolia*; *P. speciosa*; *P. tenuifila*, todos pertencentes ao subgênero *Passiflora*. e *P. capsularis* do subgênero *Decaloba*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Folhas foram coletadas de sete espécies da região de Juiz de Fora, MG em bordas de mata localizada em barrancos próximos a estradas e em áreas antropizadas na UFJF. As espécies *P. alata*, *P. amethystina* e *P. edulis* foram coletadas no campus da UFJF, *P. capsularis*, *P. sidifolia*, *P. speciosa*, *P. tenuifila* foram coletadas em barrancos na beira de estradas próximos a UFJF. Após a coleta, amostras de lâmina foliar e pecíolo com as glândulas foram fixados em FAA 50%. As lâminas foliares foram submetidas ao processo de emblocamento seguindo o protocolo de desidratação, diafanização com xilol e inclusão em parafina. Os cortes transversais foram obtidos em micrótomo

semiautomático (MRP2016SA - LUPETEC®) e posteriormente corados com safranina e azul de astra no Laboratório de Anatomia Vegetal da Universidade de Juiz de Fora. Cortes transversais e longitudinais dos pecíolos foram feitos em micrótomo de mesa, clarificados com água sanitária 20, lavados em água destilada e corados com fucsina 0,1% alcóolica e azul de astra 1% aquoso. Amostras do pecíolo e lâmina foliar foram coletados de exsicatas depositadas no Herbário Leopoldo Krieger (CESJ), com os seguintes números de tombo: *P. alata* (CESJ66004); *P. amethystina* (CESJ77030); *P. capsularis* (CESJ52886); *P. edulis* (CESJ58452); *P. sidifolia* (CESJ52852); *P. speciosa* (CESJ66048) e *P. tenuifila* (CESJ78222). Essas amostras foram

submetidas a análise e registro sob Microscopia Eletrônica de Varredura (modelo QUANTA 250 (FEI Company) em baixo vácuo sem metalização.

As lâminas histológicas foram analisadas e fotomicrografadas em microscópio óptico Olympus BX 41 TF com câmera fotográfica acoplada.

RESULTADOS

Na lâmina foliar das sete espécies ocorrem algumas características em comum: estômatos somente na face abaxial, a epiderme é uniestratificada em ambas as faces e os feixes vasculares são colaterais. Na nervura principal (letra A nas figuras 1-7), o córtex apresenta colênquima em ambas as faces. Nas alas (letra B figs. 2,3,5,6; letra C figs. 1,4; letra E fig.7), o mesófilo é dorsiventral. Quanto ao pecíolo, a epiderme é uniestratificada, o córtex apresenta colênquima seguido de parênquima clorofilado, os feixes vasculares são colaterais, dispostos em eustelo (letra C figs. 2,5; letra D 1,4,6; letra F 3,7). Os nectários extraflorais estão presentes no pecíolo de seis espécies (Figs. 1H-I; Figs. 2J-K; Figs. 4H-I; Figs. 5G-H; Figs. 6I-L; Fig. 7J), são vascularizados, clorofilados e com idioblastos contendo drusas ou cristais prismáticos e tem epiderme nectarífera. Porém, há variações morfológicas e anatômicas entre as espécies e não foi encontrado em *P. capsularis*. Idioblastos com drusas distribuem-se no parênquima cortical e medular e no floema da nervura principal e no pecíolo. Na análise através da Microscopia Eletrônica de Varredura, estruturas globosas foram visualizadas no bordo foliar, porém não foi possível a análise histológica para caracterizar como nectários extraflorais, sendo consideradas ainda como estruturas glandulares. Essas estruturas glandulares não foram localizadas na lâmina foliar de *P. alata* e *P. capsularis*.

As características diagnósticas serão descritas em cada uma das espécies a seguir.

Passiflora alata Curtis

A nervura principal é biconvexa com protuberâncias formando uma quilha em ambas as faces (Fig. 1A) e apresenta idioblastos com conteúdo denso (Fig. 1B) na epiderme, córtex e floema. Esses idioblastos podem ocorrer esporadicamente na epiderme das alas. Os nectários extraflorais no pecíolo (Figs. 1E-G) têm formato de cálice e a epiderme em paliçada está localizada na região central do cálice (Fig. 1I). A lâmina foliar (Figs. 1J-M) e pecíolo são glabros.

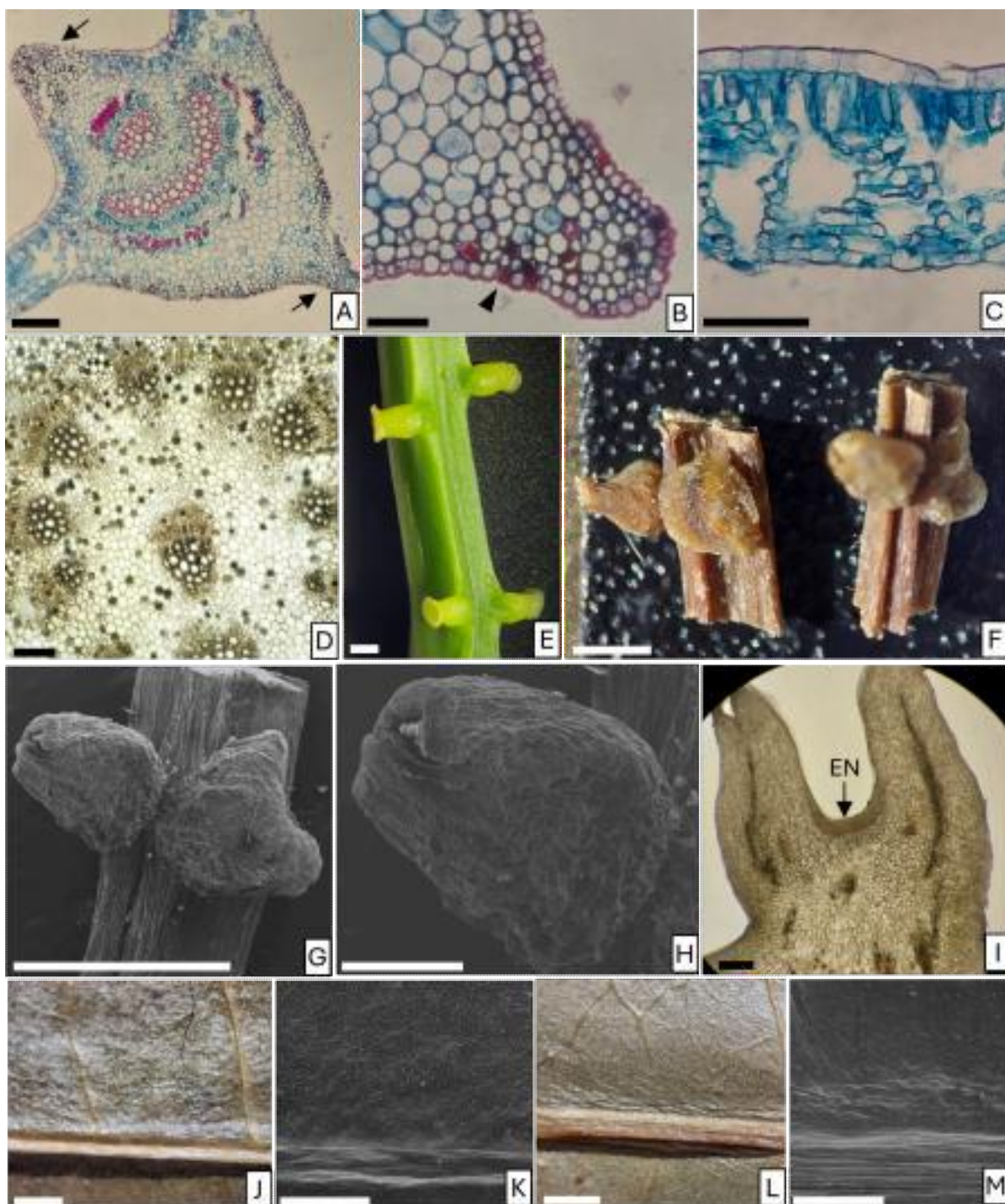


Figura 1. *Passiflora alata* Curtis. **A-C.** Corte transversal da lâmina foliar. **A.** Nervura principal (setas: quilha). **B.** Quilha da face abaxial da nervura principal (cabeça de seta: idioblasto com conteúdo alaranjado). **C.** Ala. **D-G.** Pecíolo. **D.** Corte transversal. **E-F.** Posição dos nectários extraflorais no pecíolo. **E.** Material fresco. **F.** Material herborizado. **G-H.** MEV do pecíolo (**G**) e detalhe do nectário extrafloral (**H**). **I.** Corte transversal do nectário extrafloral; **J-K.** Face adaxial da folha de material herborizado (**J**) e sob MEV (**K**). **L-M.** Face abaxial da folha de material herborizado (**L**) e sob MEV (**M**). **Legenda:** EN: epiderme nectarífera. **Escala:** 50µm (**B**); 100µm (**C**); 200µm (**A,D,H**); 500µm (**I,K,M**); 1mm (**E,F,J,L**); 2mm (**G**).

Passiflora amethystina J.C. Mikan

A nervura principal é biconvexa, com uma pequena projeção voltada para a face adaxial (Fig. 2A). O pecíolo apresenta 3-7 nectários estipitados (Figs. 2E-G; 2J-K) além de um par geminado na base do pecíolo (Figs. 2H-I). Os nectários apresentam epiderme nectarífera multiestratificada na porção terminal, nas laterais a epiderme uniestratificada é seguida por parênquima não clorofilado, onde algumas células apresentam paredes espessadas (Fig. 2J). Na lâmina foliar, estruturas glandulares com aspecto globoso estão dispersas nos bordos e voltadas para a face abaxial (Figs. 2L-N). A lâmina foliar e o pecíolo são glabros (Figs. 2O-R).

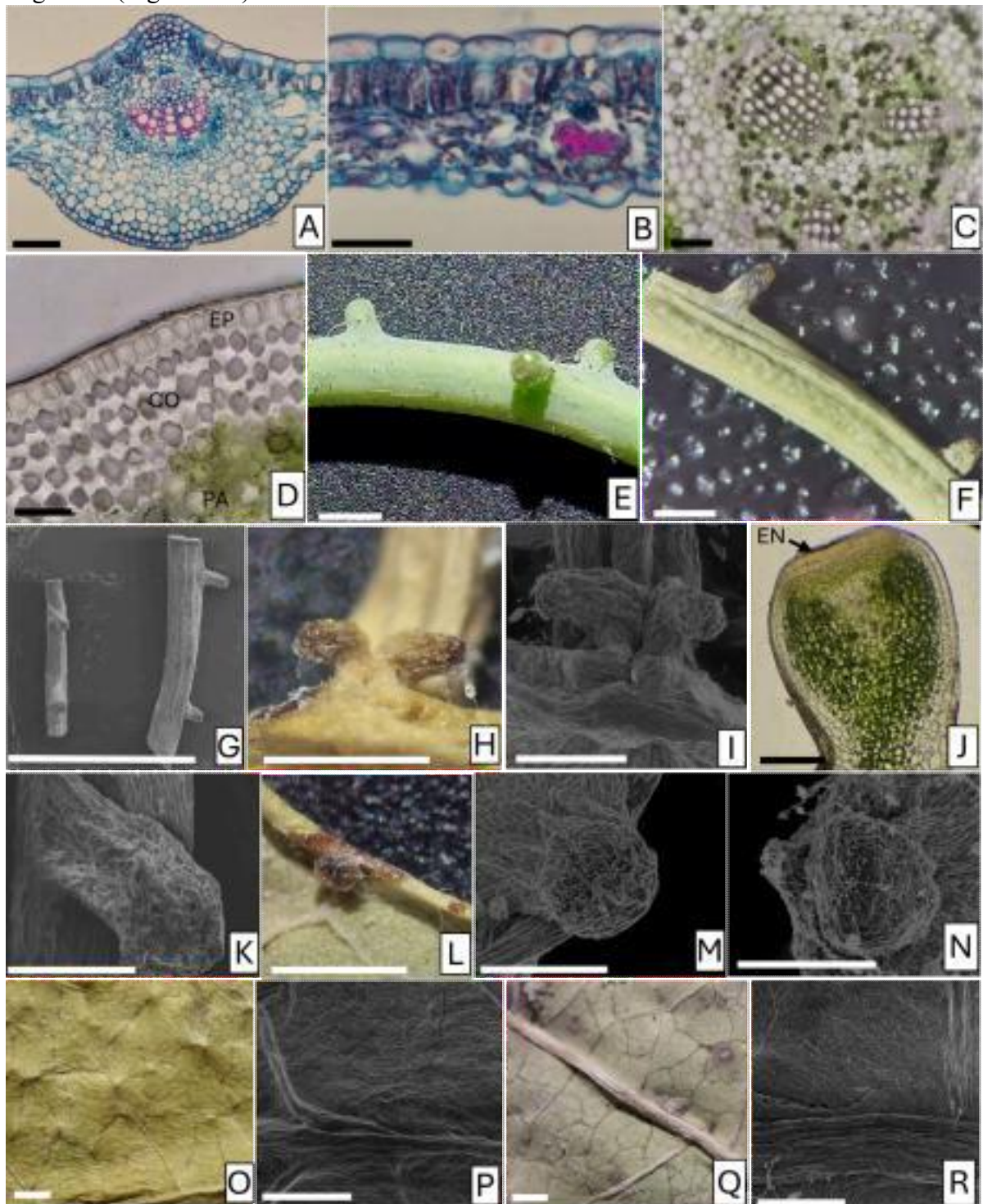


Figura 2. *Passiflora amethystina*. **A-B.** Corte transversal da lâmina foliar. **A.** Nervura central. **B.** Ala. **C-D.** Corte transversal do pecíolo. **C.** Feixes pecíolo. **D.** Detalhe colênquima. **E-G.** Posição dos nectários no pecíolo. **E.** Material fresco **F.** Material herborizado. **G.** MEV Pecíolo. **H.** Pecíolo com nectários herborizados. **I.** MEV pecíolo com nectários. **J-K.** Nectário extrafloral. **J.** Corte longitudinal. **K.** MEV. **L.** Folha com glândulas. **M e N.** Folha com glândulas MEV. **O-P.** Face adaxial da folha de material herborizado (O) e sob MEV (P). **Q-R.** Face abaxial da folha de material herborizado (Q) e sob MEV (R). **Legenda:** CO: colênquima; EP: epiderme; PA: parênquima cortical; EN: epiderme nectarífera. **Escala:** 50µm (B,D); 100µm (A,C); 200µm (J,K); 300µm (M,N); 500µm (I,P,R); 1mm (E,F,H,L,O,Q); 2mm (G).

Passiflora capsularis L.

A nervura principal (Fig. 3A) é biconvexa com pequenas projeções sob os tricomas tectores. Idioblastos com conteúdo denso ocorrem no córtex e no floema da nervura principal e das nervuras nas alas (Fig. 3B). No pecíolo (Figs. 3C-G), além da distribuição eustélica, dois feixes vasculares acessórios ocorrem nas projeções voltadas para a face adaxial (Fig. 3F). Dois tipos de tricomas tectores ocorrem na lâmina foliar e pecíolo: tipo 1-tricomas tectores com 1-3 células de ápice afilado e com as células da base projetadas (Figs. 3A, detalhe da 3B, 3G) e tipo 2-multicelulares com células menores e curvados (Figs. 3G, 3I e 3K). Na face adaxial (Figs. 3H e 3I), a densidade dos tricomas é menor do que na face abaxial (Figs 3J e 3K).

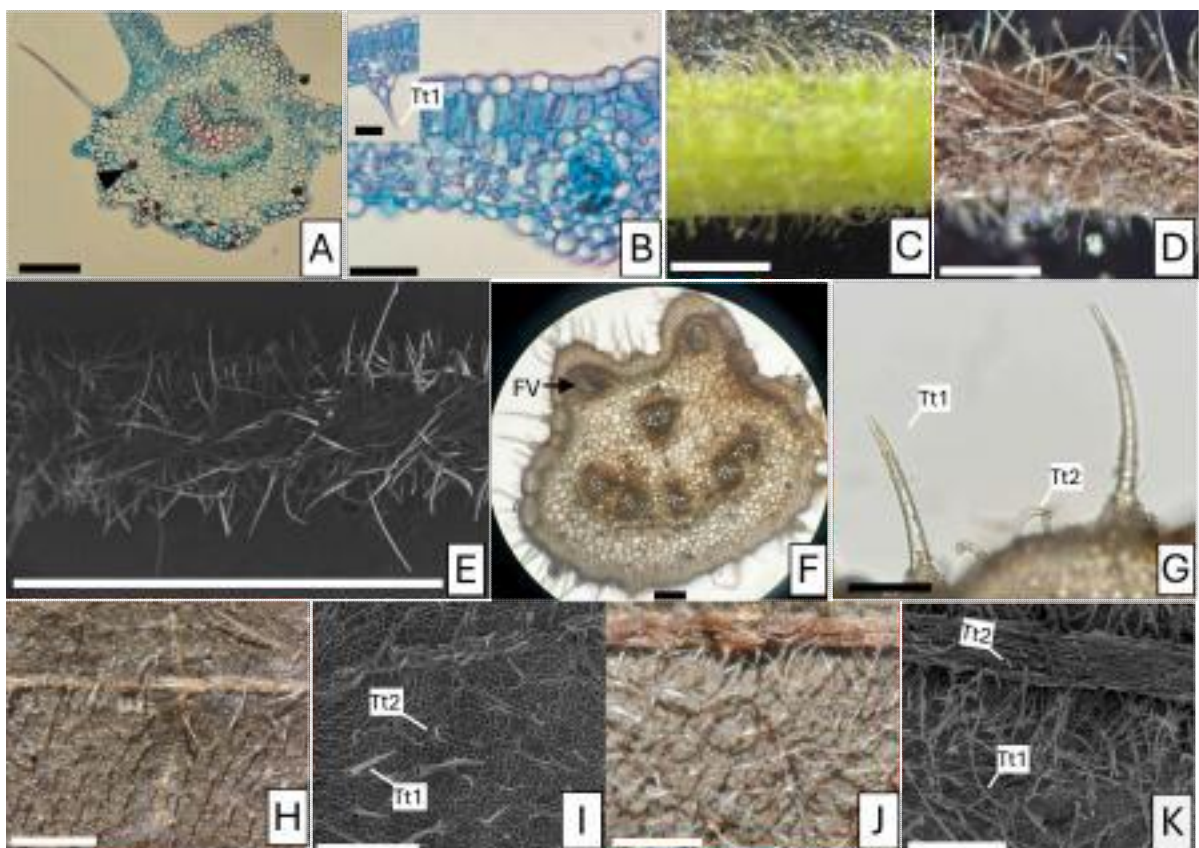


Figura 3. *Passiflora capsularis* L. **A-B.** Corte transversal da lâmina foliar. **A.** Nervura principal (cabeça de seta: conteúdo alaranjado); **B.** Ala, detalhe do tricoma tipo 1; **C-F.** Pecíolo. **C.** Material fresco; **D.** Material herborizado; **E.** MEV; **F.** Corte transversal; **G.** Tricomas; **H-I.** Face adaxial do material herborizado (H) e sob MEV (I); **J-K.** Face abaxial do material herborizado (J) e sob MEV (K). **Legenda:** FV: feixe vascular acessório; Tt1: tricoma tipo 1; Tt2: tricoma tipo 2. **Escala:** 50µm (B e detalhe); 100µm (G); 200µm (A,F); 500µm (I,K); 1mm (C,D,H,J); 3mm (E).

Passiflora edulis Sims.

A nervura é biconvexa com uma protuberância na face adaxial (Figs. 4A-B). O pecíolo apresenta um par de nectários globosos (Figs. 4E-I) próximos à base da lâmina foliar. Além dos nectários extraflorais no pecíolo, a espécie possui estruturas glandulares com aspecto globoso nos bordos das lâminas foliares voltadas para a face abaxial (Fig. 4J-K). Tricomas tectores unicelulares de 2 tamanhos estão presentes em ambas as faces. Na face adaxial os tricomas estão concentrados na nervura principal, e muito esporádicos nas alas (Fig. 4L-M). Na face abaxial, os tricomas maiores (tipo 3) se concentram na nervura principal, sendo esporádicos nas alas; os tricomas menores (tipo 4) distribuem-se na nervura principal e alas (Fig. 4N-O), estando ambos em maior densidade nessa face. Os tricomas também ocorrem na base das estruturas glandulares (Fig. 4J-K)

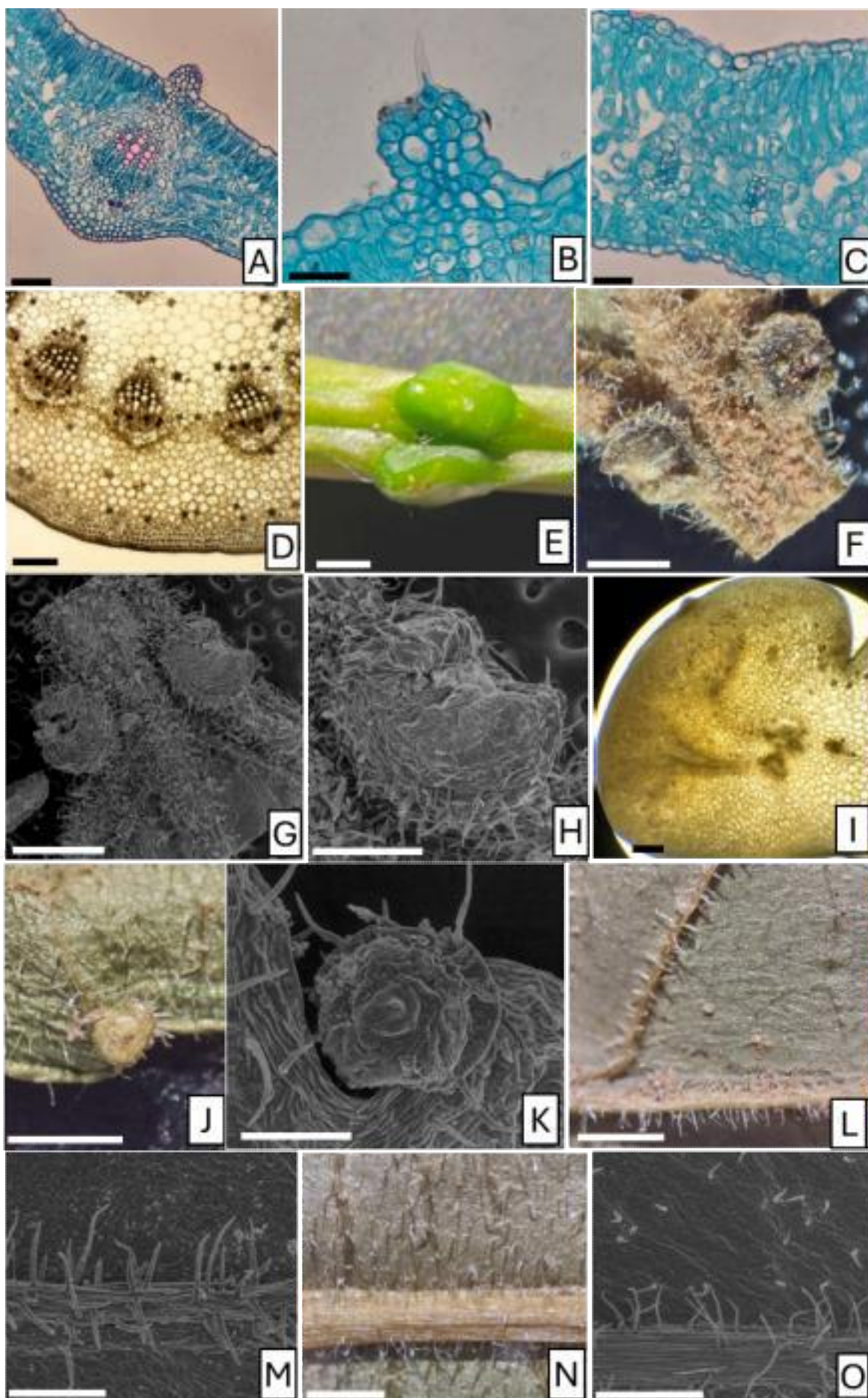


Figura 4. *Passiflora edulis*. **A-C.** Corte transversal da lâmina foliar. **A.** Nervura principal. **B.** Detalhe da protuberância e do tricoma tector unicelular na face adaxial da nervura principal. **C.** Ala. **D-G.** Pecíolo. **D.** Corte

transversal. **E-G.** Posição dos nectários extraflorais no pecíolo. **E.** Material fresco. **F.** Material herborizado. **G -H.** MEV do pecíolo (G) e detalhe do nectário extrafloral (H). **I.** Corte longitudinal do nectário. **J-K.** Estrutura glandular **J.** Material herborizado. **K.** MEV. **L-M.** Face adaxial da folha de material herborizado (L) e sob MEV (M). **N-O.** Face adaxial da folha de material herborizado (N) e sob MEV (O). **Escala:** 50µm (B,C); 100µm (A); 200µm (D,I,K); 500µm (H,M,O); 1mm (E,F,G,J,L,N).

Passiflora sidifolia M.Roem

A nervura principal é plano-convexa (Fig. 5A). Nas alas, algumas células da epiderme na face abaxial apresentam papilas (Figs. 5B, 5N-O). No pecíolo, além da distribuição em eustelo, dois feixes vasculares acessórios estão voltados para a face adaxial (Fig. 5C). Os nectários são estipitados e podem ocorrer em número de 1 a 2 ao longo do pecíolo (Figs. 5D-F). Idioblastos com cristais prismáticos ocorrem na lâmina foliar, principalmente na extensão da endoderme e na endoderme dos feixes vasculares e no córtex da nervura principal. No pecíolo e nectários, os idioblastos com cristais prismáticos ocorrem no floema e no parênquima cortical e medular. Idioblastos com conteúdo alaranjado ocorrem próximos à região apical do nectário (Fig. 5H). A lâmina foliar possui estruturas glandulares nos bordos voltados para face abaxial e associados à nervação. (Figs. 5I-J). A lâmina foliar e o pecíolo são glabros.



Figura 5. *Passiflora sidifolia*. **A-B.** Corte transversal da lâmina foliar. **A.** Nervura principal. **B.** Ala. **C-F.** Pecíolo. **C.** Corte transversal. **D-E.** Posição dos nectários extraflorais no pecíolo. **D.** Material fresco. **E.** Material herborizado. **F-G.** MEV do pecíolo (**F**) e detalhe do nectário extrafloral (**G**). **H.** Corte transversal do nectário extrafloral (cabeça de seta preta: conteúdo alaranjado). **I-J.** Estrutura glandular na lâmina foliar herborizada (**I**) e sob MEV (**J**). **K-L.** Face adaxial da folha de material herborizado (**K**) e sob MEV (**L**). **M-O.** Face abaxial da folha de material herborizado (**M**), sob MEV (**N-O**), detalhe das papilas (asterisco: papila) (**O**). **Legenda:** CP: cristais prismáticos; EN: Epiderme nectarífera. **Escala:** 50µm (**B**, detalhe de **H**); 100µm (**A**); 200µm (**C**); 500µm (**G,J,L,N,O**); 1mm (**D,E,I,K,M**); 2mm (**F**).

Passiflora speciosa Gardner

A nervura principal é côncavo-convexa (Fig. 6A), idioblastos com conteúdo vermelho-amarronzado estão presentes no parênquima cortical e no floema. Esses idioblastos também ocorrem nas alas, porém, concentram-se na epiderme e camadas subepidérmicas no bordo foliar (Figs. 6B-C). No pecíolo, idioblastos com conteúdo alaranjado (Fig. 6D) encontram-se distribuídos abundantemente na epiderme, no parênquima cortical e medular. O pecíolo tem uma tonalidade ferruginosa e pilosidade densa (Figs. 6E-F). A tonalidade é conferida por uma concentração de idioblastos alaranjados nas camadas subepidérmicas e por tricomas tectores com conteúdo alaranjado (Figs. 6G-H). Esses tricomas tectores são de 3 tipos (Figs. G-H): tipo 5-célula basal globosa e demais células com alongamento que aumenta em direção ao ápice, formato afilado; tipo 6-células basais curtas e concentradas seguidas de células longas em direção ao ápice; tipo 7-célula basal afunilada seguida de células curtas e largas, terminando em células mais longas e afilada, o formato lembra um chicote. Nectários extraflorais globosos estão presentes na base e dois ou três nectários estipitados podem aparecer ao longo do pecíolo (Figs. 6E-F, 6I-L). A lâmina foliar possui estruturas glandulares no bordo (Fig. 6M-N). A densidade de tricomas é maior na face abaxial do que na adaxial (Fig. 6O-R).

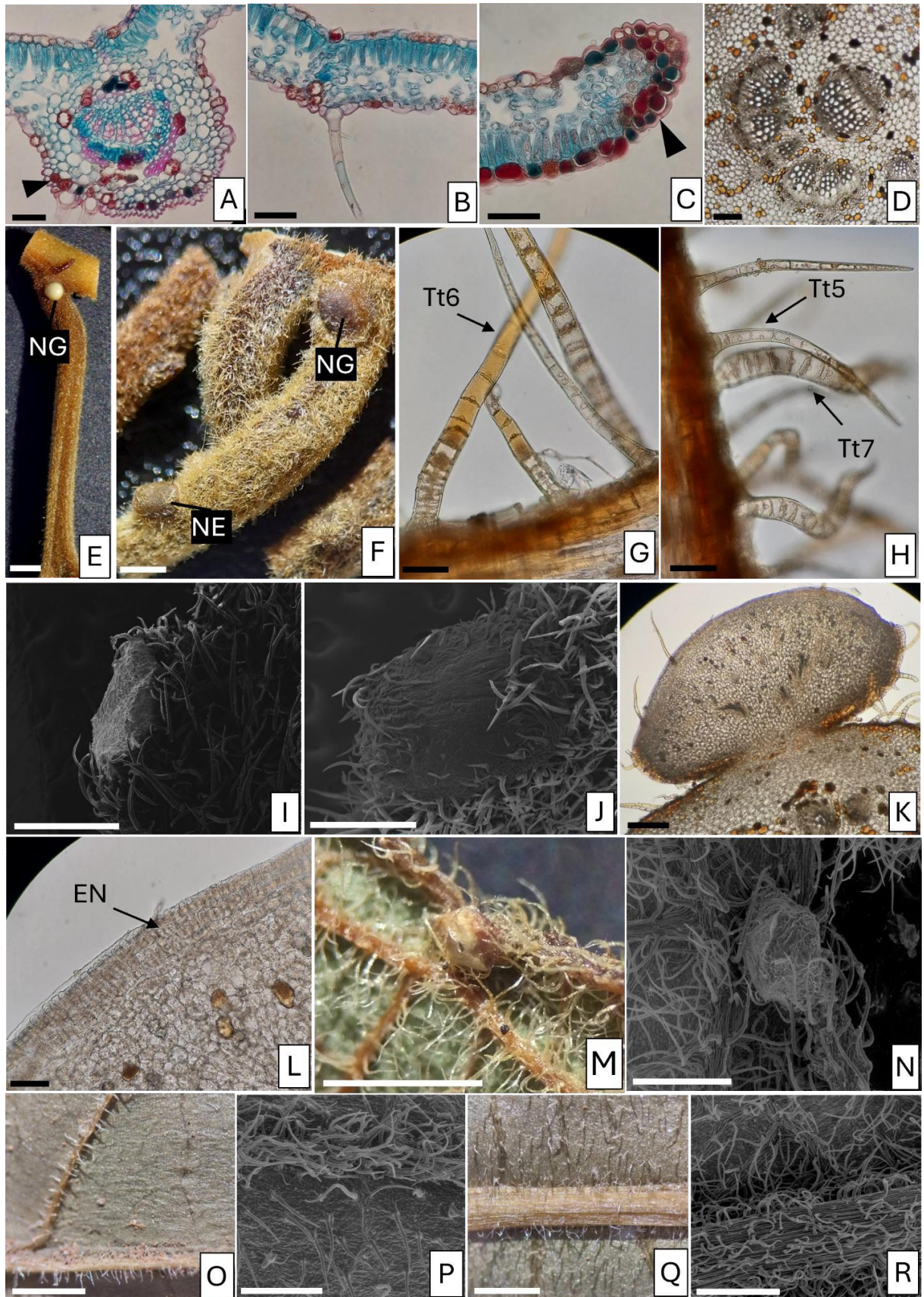


Figura 6. *Passiflora speciosa*. **A-C.** Corte transversal da lâmina foliar. **A.** Nervura principal. **B.** Ala. **C.** Bordo. **D-H.** Pecíolo. **D.** Corte transversal. **E-F.** Posição dos nectários no pecíolo. **E.** Material fresco. **F.** Material herborizado. **G-H** Tricomas tectores. **I-L.** Nectário extrafloral sob MEV (I-J) e corte transversal (K-L). **M-N** Estrutura glandular na lâmina foliar herborizada (M) e sob MEV (N). **O-P.** Face adaxial da folha de material herborizado (O) e sob MEV (P). **Q-R.** Face abaxial da folha de material herborizado (Q) e sob MEV (R). **Legenda:** cabeça de seta preta: conteúdo denso; EN: epiderme nectarífera; NG: nectário extrafloral globoso; NE: nectário extrafloral estipitado. **Escala:** 50µm (A,B,C,G,H,L); 200µm (D,K); 500µm (I,J,N,P,R); 1mm (F,M,O,Q); 3mm (E).

Passiflora tenuifila Killip

A nervura principal é biconvexa com pequena projeção na face adaxial (Figs. 7A-B). A superfície das alas apresenta um aspecto enrugado na face adaxial (Fig. 7C) e uma cutícula com ceras epicuticulares em forma de plaquetas na face abaxial (Fig. 7D). O aspecto enrugado da face adaxial fica evidente na conformação das células epidérmicas com algumas projeções desiguais na porção periclinal externa (Fig. 7E, seta branca). Dois feixes vasculares acessórios estão voltados para a face adaxial do pecíolo (Fig. 7F). Nectários extraflorais estipitados curvos (Fig. 7G-I) em número de 3 a 6 distribuem-se ao longo do pecíolo. A epiderme nectarífera é multiestratificada na porção terminal e nas laterais a epiderme é uniestratificada e seguida por parênquima não clorofilado, onde algumas células apresentam paredes espessadas (Fig. 7J) Idioblastos com drusas são encontrados no parênquima cortical e floema da nervura principal e dos nectários (Fig. 7A, 7D e 7I). A lâmina foliar apresenta estruturas glandulares no bordo (Fig. 7K-L). A lâmina foliar e o pecíolo são glabros (Fig. 7M-P).

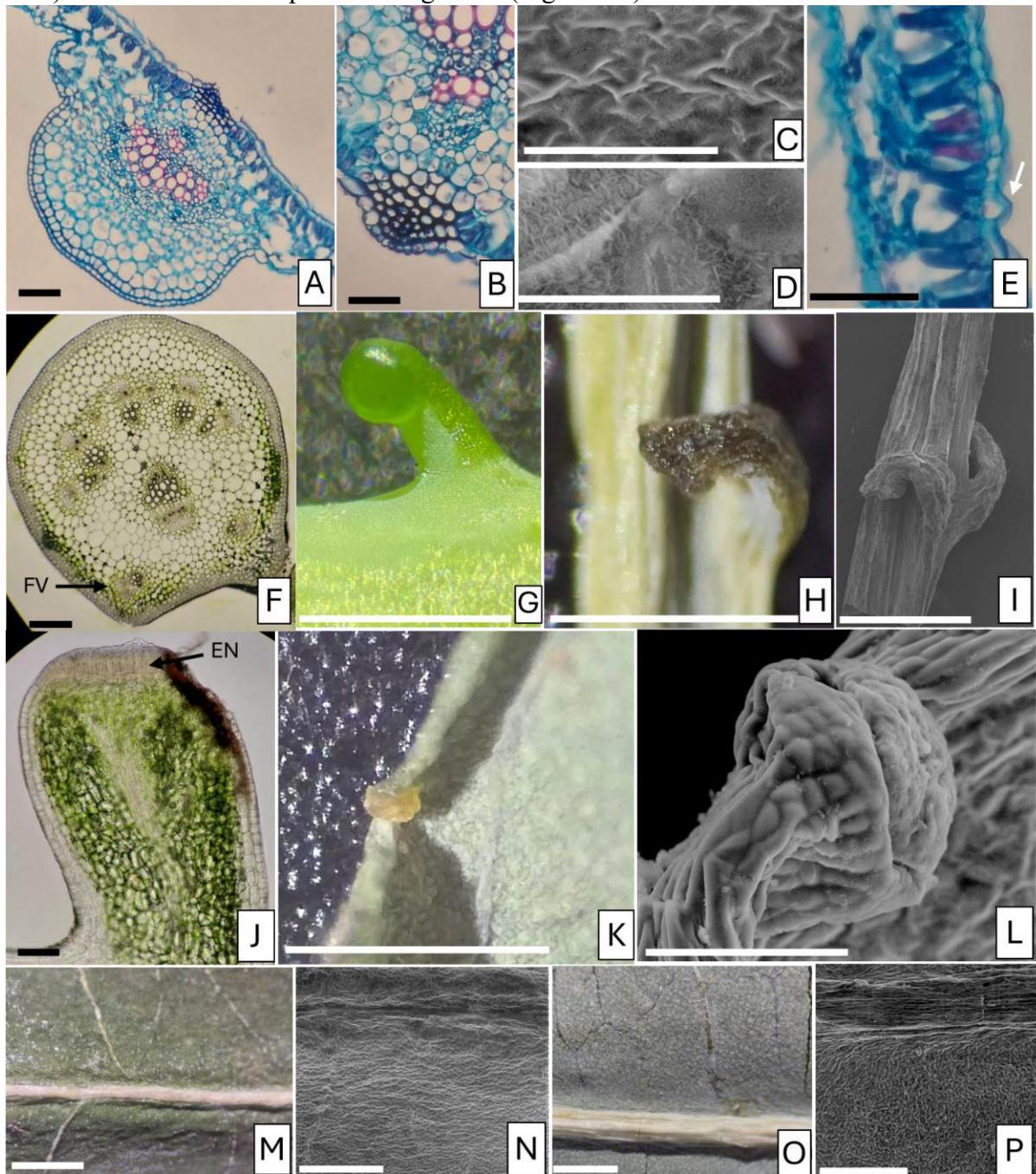


Figura 7. A-B e E. Corte transversal da lâmina foliar. A. Nervura principal. B. Detalhe da proeminência da nervura principal. C-D. MEV da lâmina foliar adaxial (C) e abaxial(D). E. Ala. F-I. Pecíolo. F. Corte transversal.

G. Material fresco. **H.** Material herborizado. **I.** MEV. **J.** Corte transversal do nectário extrafloral. **K-L.** Estrutura glandular na lâmina foliar herborizada (**K**) e sob MEV (**L**). **M-N.** Face adaxial da folha de material herborizado (**M**) e sob MEV (**N**). **O-P.** Face abaxial da folha de material herborizado (**O**) e sob MEV (**P**). **Legenda:** EN: nectário extrafloral; FV: feixe vascular acessório. **Escalas:** 50µm (**B,C,D,E**); 100µm (**A,L,J**); 200µm (**F**); 500µm (**N,P**); 1mm (**G,H,I,K,M,O**).

DISCUSSÃO

Os dados obtidos através da análise anatômica sob microscopia ótica e microscopia eletrônica de varredura fornecem caracteres diagnósticos para as espécies estudadas. Apesar das similaridades, foram encontradas diferenças importantes como a presença e os tipos de tricomas tectores, sendo os sete tipos distribuídos exclusivamente entre as três espécies:

P.capsularis, *P.edulis* e *P.speciosa*. A ausência de nectários extraflorais no pecíolo e nas estruturas glandulares na lâmina foliar em *P. capsularis* também foi identificada por Milward-de-Azevedo et al. (2012), e os autores podem considerar a presença ou ausência dessas características como importante informação diagnóstica entre espécies do subgênero *Decaloba*. Meruvia et al., (1993) também encontrou tricomas tectores uni e multicelulares em

P.capsularis com diferenças no tamanho das células basais. Porém, os autores indicam o tipo 2 também como unicelular, o que não foi corroborado no presente estudo. Worsch et al. (2015) descrevem as mesmas informações anatômicas do atual estudo para a espécie. As demais características anatômicas da lâmina foliar e pecíolo desse trabalho corroboram com a descrição apresentada pelos autores citados neste parágrafo.

P. speciosa possui uma pilosidade marcante, mas se caracteriza pela tonalidade ferruginosa, tanto na lâmina foliar quanto no pecíolo e nectários extraflorais. Além das características anatômicas já citadas em *P. speciosa*, vale ressaltar que os nectários extraflorais analisados anatomicamente neste estudo são globosos e sésseis, porém, em comparação com outros exemplares analisados no herbário CESJ/UFJF, observou-se uma presença variável de nectários extraflorais estipitados nos pecíolos, não estando presente em todos os espécimes, inclusive nos espécimes coletados para o estudo presente. Alguns trabalhos descrevem essa variação quanto ao número de nectários extraflorais como Cervi et al (2004) apresentando um total de 4 glândulas, um par no pecíolo e outro par na base próxima ao caule, esse último sendo sésil e globoso, assim como observado neste trabalho. Já no trabalho de Mezzonato-Pires et al (2013), a descrição da espécie da Serra Negra apresenta um par de glândulas apenas na base do pecíolo, evidenciando as diferenças que podem refletir em um mecanismo de alteração devido ao ambiente. Tais mecanismos podem ser gerados pelas espécies de forma induzida (Harvell, 1990), porém, na coleta das amostras analisadas não foram registradas informações ambientais que pudessem ser usadas para compreender melhor essa possível interação morfológica com o ambiente. No entanto, essa variação em relação à quantidade de nectários extraflorais foi verificada experimentalmente por Delgado et al. (2022), em *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Fabaceae) cujas folhas foram submetidas a danos de corte (mimetizando herbivoria) e fogo, e culminou no aumento de nectários extraflorais como resposta à predação. Este estudo indica que as variações dos nectários no pecíolo de *P. speciosa* podem estar relacionadas a herbivoria, algo que pode ser aprofundado em testes experimentais minuciosos.

As espécies *P. alata* e *P. edulis* são conhecidas pela importância medicinal, inclusive estão descritas na Farmacopeia Brasileira, 2019 como referência para o controle de qualidade de droga vegetal e diferenciadas como maracujá-azedo e maracujá-doce, respectivamente, e corroboram com as informações anatômicas apontadas no presente estudo para a lâmina foliar e pecíolo, mas não apresentam informações sobre os nectários e estruturas glandulares. Siqueira et al. (1994) também apresenta as mesmas informações para anatomia da lâmina foliar e pecíolo, porém, não menciona sobre os nectários no seu estudo sobre *P. alata*. Worsch et al. (2015) considera *P. alata* como anfiestomática, porém destaca o número bastante reduzido de estômatos na face adaxial, diferente do padrão hipoestomático apresentado neste estudo. Para *P. edulis*, Beraldo e Kato (2008) descrevem as mesmas informações para a anatomia da lâmina foliar e pecíolo e citam 2 nectários extraflorais no pecíolo. Outro estudo considerando *P. edulis* realizado por Barbosa (2013) corrobora as informações anatômicas descritas para a lâmina foliar. No estudo comparativo entre essas duas espécies, Pereira et al. (2009) não consideram a

presença das quilhas na nervura principal de *P. alata*, inclusive mostrando formato plano-convexo, porém indica a presença de estruturas glandulares no bordo da lâmina foliar e a denomina como glândula de cabeça amarronzada. Além disso, os autores indicam a presença de “glândulas” em número de 2 a 4 opostas para *P. alata* e somente 2 opostas para *P. edulis*, considerando essas estruturas como os nectários extraflorais encontrados no presente estudo, as informações

coincidem. Portanto, apesar das pequenas divergências entre os autores, a caracterização anatômica apresentada neste estudo demonstra relevância taxonômica, inclusive com fonte de informação para a diagnose de matéria prima vegetal.

P. amethystina, *P. sidifolia* e *P. tenuifila*, apesar de apresentarem semelhanças quanto à anatomia peciolar, da nervura principal e do nectário extrafloral estipitado, podem ser diferenciadas quando consideramos a presença de nectários extraflorais geminados na base do pecíolo em *P. amethystina*; a epiderme papilosa em *P. sidifolia*, e a pilosidade em *P. tenuifila*.

A espécie *P. tenuifila* se destaca por ser o primeiro registro identificado para a Zona da Mata Mineira e Mantiqueira Setentrional (contato pessoal J.V.B. Dornelas e registro CESJ78222) e consequentemente a primeira análise anatômica dessa espécie para a região.

CONCLUSÃO

A anatomia da lâmina foliar e do pecíolo das espécies analisadas demonstrou que há caracteres morfológicos e anatômicos relevantes e diagnósticos a serem considerados nas análises comparativas entre as espécies de *Passiflora* subgênero *Passiflora*. Em relação à *P. capsularis*, apesar de discordâncias entre alguns autores, as características anatômicas variam muito pouco, sendo importantes como caracteres diagnósticos a serem utilizados em outros estudos de comparação com demais espécies do subgênero *Decaloba*. Concluindo, a análise anatômica foliar demonstrou ser um recurso importante nos estudos de filogenia de *Passiflora* e futuros estudos complementares podem inclusive servir como fonte de caracteres para a confecção de matrizes e análises de componentes principais (entre outras) que permitam verificar as relações filogenéticas das espécies entre e dentro dos subgêneros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society, Londres**, v. 141, n. 4, p. 399-436, 2003.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161 p. 105-121, 2009.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 181: 1-20, 2016.

ACHA, S. ET AL. The evolutionary history of vines in a neotropical biodiversity hotspot: Phylogenomics and biogeography of a large passion flower clade (*Passiflora* section *Decaloba*). **Molecular phylogenetics and evolution**, 164(107260, p. 107260), 2021.

BARBOSA, N. C. S. Anatomia foliar comparada de quatro espécies de *Passiflora* L.(PASSIFLORACEAE) infectadas pelo vírus do endurecimento dos frutos do maracujazeiro. 2013. 37 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - **Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia**, [S. l.], 2013.

BERNACCI, L. C. ET AL. Passifloraceae in Flora e Funga do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. 2020. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB182>.

BONILLA MORALES, ET AL. Passiflora morphology: a guide for the description of species. Revista de Investigación Agraria y Ambiental, 6(1), 91–109. **Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Colômbia**, 2016.

CERVI, A. C. ET AL. Passifloraceae do Brasil: estudo do gênero *Passiflora* L. subgênero *Distephana* (Juss) Killip. **Estudos de Biologia**, 26(55), 45-67, 2004.

DELGADO, M. N; ET AL. The role of leaf cutting and fire on extrafloral nectaries and nectar production in *Stryphnodendron adstringens* (Fabaceae, Mimosoideae) plants. **Plants Species Biology**, 2022. DOI: 10.1111/1442-1984.12373

DETTKE, G. A. Anatomia comparada da antera de espécies de *Passiflora* L. (Passifloraceae) do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado 2009, 118 p. Dissertação de mestrado (Instituto de Biociências) - **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2009.

DORNELAS, J. V. B.. Passifloraceae sensu stricto no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. 2024. 65 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - **Universidade Federal de Juiz de Fora**, [S. l.], 2024.

DURKEE, L. T. ET AL. Os nectários florais e extraflorais de *Passiflora*. I. O nectário floral. **American Journal of Botany**, 68: 453-462, 1981. <https://doi.org/10.1002/j.1537-2197.1981.tb07789.x>

DURKEE, L. T. Os nectários florais e extra-floral de *Passiflora*. II. O nectário extra-floral. **American Journal of Botany**, 69: 1420-1428, 1982. <https://doi.org/10.1002/j.1537-2197.1982.tb13390.x>

FARIAS, V. ET AL. Anatomia foliar de *Passiflora* subgênero Decaloba (Passifloraceae): implicações taxonômicas. **Rodriguésia**, 2016. DOI: 10.1590/2175-7860201667103

FARMACOPEIA BRASILEIRA, volume 2, 6ª ed., 2019, **Agência Nacional de Vigilância Sanitária** (Brasil).
<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/farmacopeia-brasileira/plantas-medicina/ais.pdf>

FREITAS, G. História evolutiva das espécies de *Passiflora* L. de ocorrência no Rio Grande do Sul: aspectos genéticos, estrutura populacional e filogenia. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, v. 9, s.1, p. 41-47, 2011. Disponível online em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1776>.

HARVELL, C. D. The ecology and evolution of inducible defenses. **The Quarterly Review of Biology**, 65, 323–340, 1990.

KUBITZKI, K. The Families and Genera of Vascular Plants, **Springer Nature** v. IX, 503 p. 2007.

LEMOES, R. C. C. Anatomia, ultraestrutura e química das glândulas foliares de *Passiflora* L. (Passifloraceae). 2017. 165p. Tese (Doutorado) - **Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo**, Departamento de Botânica, 2017.

LISBOA, L. A. M. Passion Fruit Cultivation: An Approach to Internal Leaf Anatomy. **International Plant Biology**, 2024. <https://doi.org/10.3390/ijpb15030041>

MAXIME ROME, G. ET AL. Organization of morphological and genetic diversity in *Passiflora* serie Laurifoliae (Passifloraceae), **Springer Nature**, 2024.

MERUVIA, M. Y. L. Leaf anatomy of *Passiflora capsularis* L. (Passifloraceae). *Acta Biológica Paranaense*, **Universidade Federal do Paraná**, 1993.

MEZZONATO-PIRES, A. C. ET AL. Taxonomy, palynology and distribution notes of seven species of *Passiflora* L. (Passifloraceae s.s.) newly recorded from Brazil. **PhytoKeys**, (95): 1-14, 2018. doi: 10.3897/phytokeys.95.22342.

MILWARD-DE-AZEVEDO, M. A. Histórico de *Passiflora* L. com enfoque no subgênero *Decaloba* (DC.) Rchb. (Passifloraceae sensu stricto). **Diversidade e Gestão** 2(1): 36-45. e-ISSN: 2527-0044, 2018.

MILWARD-DE-AZEVEDO, M.A. ET AL. A taxonomic revision of *Passiflora* subgenus *Decaloba* (Passifloraceae) in Brazil. **Phytotaxa** 53, 1–68-1–68, 2012

OCAMPO PÉREZ, J. ET AL. Morphological characterization in the genus *Passiflora* L.: an approach to understanding its complex variability. **Plant Systematics and Evolution**, 303(4), 531–558, 2017. doi:10.1007/s00606-017-1390-2

RESTREPO, J. J. ET AL. (2019). *Passiflora nebulosae* (Passifloraceae, subgenus *Tryphostemmatoides*) a distinctive new critically endangered species discovered in the Colombian Andes. **Phytotaxa**, 400(4), 237–245.

ROCHA, D. I. ET AL. Morphoanatomy and development of leaf secretory structures in *Passiflora amethystina* Mikan (Passifloraceae). **Australian Journal of Botany**, 57(7), 619, 2009. doi:10.1071/bt09158

WOSCH, L. ET AL. Comparative study of *Passiflora* taxa leaves: I. A morpho-anatomic profile. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 25, n. 4, p. 328–343, jul. 2015.

YULVIANTI, M.; ET AL. Chemical Diversity of Plant Cyanogenic Glycosides: An Overview of Reported Natural Products. **Molecules**, 26(3), 719, 2021.
<https://doi.org/10.3390/molecules26030719>

CONSIDERAÇÕES

As considerações a seguir não serão incluídas no artigo, são observações complementares da discente em relação ao desenvolvimento do trabalho e a construção do TCC. O atual estudo gerou indagações significativas a respeito de cuidados a serem tomados durante a coleta do material botânico, como por exemplo, a caracterização do ambiente de ocorrência das espécies para possíveis complementações sobre a influência de fatores ambientais no comportamento das mesmas, como acontece com a espécie *P. speciosa*, cuja compreensão do surgimento de nectários estipitados foi visualizado apenas após a coleta, acompanhamento constante do ciclo das espécies escolhida, que culminou em uma necessidade de maior tempo para realização da pesquisa para que assim a maior propriedade sobre a taxonomia e possíveis alterações anatômicas seja possível. Além disso, a análise de outras espécies complementares ao subgênero *Decaloba* se mostrou importante para ampliar o conhecimento e a análise comparativa com possibilidades diagnósticas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos discentes do Laboratório de Anatomia Vegetal/Departamento de Botânica/ICB/UFJF pelo auxílio na confecção das lâminas histológicas, em especial à Júlia Rodrigues Carlos Cândido; a Prof^a. Ana Carolina Mezzonato-Pires pela identificação e esclarecimentos; ao colega de graduação João Vitor B. Dornelas pela coleta dos exemplares e informações sobre as espécies, e à Prograd/UFJF pela bolsa de Treinamento Profissional que permitiu a realização desse trabalho.