

MORFOLOGIA DO EIXO VEGETATIVO E ANATOMIA FOLIAR
DOS TÁXONS PERTENCENTES AO COMPLEXO *Eriosema*
campestre BENTH. (FABACEAE, PAPILIONOIDEAE,
PHASEOLEAE) COM ÊNFASE NOS TRICOMAS
GLANDULARES COMO SUBSÍDIO PARA A TAXONOMIA

DIANA PACHECO SEIXAS

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biociências, Câmpus de Botucatu,
UNESP, para obtenção do título de
Mestre no Programa de Pós-Graduação
em Ciências Biológicas (Botânica), AC:
Morfologia e Diversidade Vegetal.

BOTUCATU-SP

2018

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“Júlio de Mesquita Filho”

INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU

MORFOLOGIA DO EIXO VEGETATIVO E ANATOMIA FOLIAR
DOS TÁXONS PERTENCENTES AO COMPLEXO *Eriosema*
campestre BENTH. (FABACEAE, PAPILIONOIDEAE,
PHASEOLEAE) COM ÊNFASE NOS TRICOMAS
GLANDULARES COMO SUBSÍDIO PARA A TAXONOMIA

DIANA PACHECO SEIXAS

PROF^a DR^a TATIANE MARIA RODRIGUES
ORIENTADORA

PROF^a DR^a ANA PAULA FORTUNA-PEREZ
COORIENTADORA

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências, Câmpus de Botucatu, UNESP, para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), AC: Morfologia e Diversidade Vegetal.

BOTUCATU-SP

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Seixas, Diana Pacheco.

Morfologia do eixo vegetativo e anatomia foliar dos táxons pertencentes ao complexo *Eriosema campestre* Benth. (Fabaceae, Papilionoideae, Phaseoleae) com ênfase nos tricomas glandulares como subsídio para a taxonomia / Diana Pacheco Seixas. - Botucatu, 2018

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências de Botucatu

Orientador: Tatiane Maria Rodrigues

Coorientador: Ana Paula Fortuna-Perez

Capes: 20300000

1. Anatomia foliar. 2. Taxonomia vegetal. 3. Fabaceae. 4. Botânica - Morfologia.

Palavras-chave: Glândulas foliares; Limbo foliolar; Morfoanatomia; Pecíolo; Taxonomia.

*“Dedico este trabalho à minha família
que sempre se fez presente e me
ofereceu todo apoio e suporte para a
realização deste.”*

Agradecimentos

A **Deus**, pela força e pela coragem para tornar possível este trabalho.

À **CAPES** pelo auxílio financeiro para a realização deste trabalho.

À **Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”**, Câmpus de Botucatu, e ao **Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Botânica)**, pela estrutura e oportunidade.

À **Profa. Dra. Tatiane Maria Rodrigues** pela orientação, ensinamentos e por todo acolhimento e confiança neste período; e também por fazer eu me apaixonar ainda mais pela anatomia vegetal.

À **Profa. Dra. Ana Paula Fortuna-Perez** pela coorientação, empréstimo do material analisado, idas a campo e auxílio nas análises taxonômicas.

Aos **colegas do LaPAV** (Laboratório de Pesquisas em Anatomia Vegetal), Fernanda Helena, Ricardo Tozin, Juan de Nicolai, Stefany Cristina, Tayeme Cristina, Wanderléia de Vargas, Daiane Maia pela amizade, agradável convívio e por todo auxílio e ensinamentos de técnicas em anatomia vegetal.

Aos funcionários do **Centro de Microscopia Eletrônica**, Unesp – Botucatu, pelo processamento das amostras e auxílio com as técnicas em microscopia.

Aos membros da banca de qualificação **Profa. Dra. Camila Kissmann**, **Dr. Sérgio Akira Adachi** e **Prof. Dra. Barbara de Sá-Haiad** pelas sugestões que enriqueceram a dissertação.

Aos meus pais, **Ana Beatriz Mugnatto Pacheco** e **Luiz Francisco Seixas**, e aos meus **Avós**, por toda a confiança, compreensão e apoio durante este processo, sem eles esta realização não seria possível.

À minha irmã, **Laize Pacheco Seixas**, por todo incentivo e apoio para que eu estivesse aqui.

Ao **Bruno Maffei** por todo apoio, compreensão e por sempre estar ao meu lado incentivando sonhos.

À **Thais Arruda**, **Lorena Bueno** e **Angélica Lino**, pela amizade, companhia e por toda força nos momentos difíceis.

E a todos os meus familiares, amigos novos e de longa data que contribuíram para este processo com todo apoio, companhia, força e amizade.

Se por ventura eu tenha esquecido alguém, peço minhas desculpas e dedico meus agradecimentos a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

Muito obrigada!!!

Sumário

Resumo.....	1
Abstract.....	2
Introdução geral.....	3
Capítulo 1: Morfologia do eixo vegetativo e anatomia foliar dos táxons pertencentes ao complexo <i>Eriosema campestre</i> Benth. (Fabaceae, Papilionoideae, Phaseoleae) com ênfase nos tricomas glandulares como subsídio para a taxonomia.....	9
Resumo.....	9
Introdução.....	10
Material e Métodos.....	11
Resultados.....	13
Discussão.....	18
Referências bibliográficas.....	25
Tabelas.....	28
Figuras.....	33
Legendas das figuras.....	40

Os resultados obtidos durante a execução do Projeto de Mestrado são apresentados no formato de artigo científico de acordo com as normas do periódico Botanical Journal of the Linnean Society (Qualificado A2 - área de Biodiversidade, Capes).

SEIXAS, D. P. **MORFOLOGIA DO EIXO VEGETATIVO E ANATOMIA FOLIAR DOS TÁXONS PERTENCENTES AO COMPLEXO *Eriosema campestre* BENTH. (FABACEAE, PAPILIONOIDEAE, PHASEOLEAE) COM ÊNFASE NOS TRICOMAS GLANDULARES COMO SUBSÍDIO PARA A TAXONOMIA.** 2018. 42p. DISSERTAÇÃO (MESTRADO) – INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS, UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, BOTUCATU.

Resumo

Os táxons pertencentes ao complexo *Eriosema campestre* Benth. (Fabaceae, Papilionoideae, Phaseoleae) apresentam problemas taxonômicos decorrentes da uniformidade das características morfológicas de seus membros, o que dificulta sua identificação. Atualmente, *E. campestre* é composta por três variedades (*E. campestre* var. *campestre*, *E. campestre* var. *delicatula* e *E. campestre* var. *macrophyllum*), que são diferenciadas principalmente por caracteres relativos ao comprimento dos indumentos foliares e a morfologia do limbo foliolar. Entretanto, a dificuldade de delimitação dos três táxons provocada pelas semelhanças morfológicas, associadas à falta de estudos anatômicos e morfológicos detalhados, tem levado à identificação errônea de seus exemplares em herbários nacionais e estrangeiros. Com o objetivo de buscar subsídios para uma clara delimitação dos táxons deste grupo, a morfologia externa do eixo vegetativo e os aspectos anatômicos de folhas dos três táxons de *E. campestre*, com ênfase nos tricomas glandulares, foram analisados. As três variedades de *E. campestre* apresentaram diferenças na morfologia externa, principalmente quanto ao formato dos folíolos e estípulas, conação de estípulas e região de ramificação do sistema subterrâneo intumescido. Anatomicamente, apresentaram diferenças na nervura principal do limbo foliar (formato da região e presença de idioblastos fenólicos no floema) e pecíolo (contorno do órgão e disposição dos tecidos vasculares). Quanto aos tricomas glandulares, além de morfotipos comuns entre os táxons estudados, foram encontrados morfotipos exclusivos em cada uma das variedades. Os resultados aqui obtidos sugerem que os três táxons do complexo *Eriosema campestre* devam ser elevados à categoria específica. Duas novas combinações taxonômicas são propostas aqui: *Eriosema delicatulum* e *Eriosema parvum*.

Palavras-chave: glândulas foliares – limbo foliolar - morfoanatomia - pecíolo - sistema subterrâneo - taxonomia.

SEIXAS, D. P. MORPHOLOGY OF VEGETATIVE AXIS AND FOLIAR ANATOMY OF TAXA BELONGING TO THE COMPLEX *Eriosema campestre* BENTH. (FABACEAE, PAPILIONOIDEAE, PHASEOLEAE) WITH EMPHASE ON GLANDULAR TRICHOMES AS A SUBSIDY FOR TAXONOMY. 2018. 42p. DISSERTAÇÃO (MESTRADO) – INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS, UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, BOTUCATU.

Abstract

The taxa belonging to the complex *Eriosema campestre* Benth. (Fabaceae, Papilionoideae, Phaseoleae) have some taxonomic problems due to the uniformity of morphological characteristics of their members, making their identification difficult. Currently *E. campestre* is composed by three varieties (*E. campestre* var. *campestre*, *E. campestre* var. *delicatula* and *E. campestre* var. *macrophyllum*), which are mainly distinguished by characters related to the length of leaflet indumenta and the leaflet blade morphology. However, the difficulty of delimiting those three taxa is caused by morphological similarities associated with the lack of anatomical and morphological detailed studies, which has led to erroneous identification of their specimens in national and foreign herbaria. In order to obtain subsidies for a clear definition of those taxa of the group the external morphology of vegetative axis and the anatomical aspects of leaves for those three taxa of *E. campestre*, emphasizing on glandular trichomes, were analyzed. The three varieties of *E. campestre* presented differences on their external morphology, mainly concerning the leaflets and stipules shapes, stipules fusion and branching regions of the swollen subterranean system. Anatomically, varieties showed differences in the leaf midrib (shape and presence of phenolic idioblasts in the phloem) and petiole (organ contour and shape of vascular tissue). Concerning the glandular trichomes, in addition to morphotypes common among the studied taxa, exclusive morphotypes were found in each of the three varieties. The results showed that the three taxa of *Eriosema campestre* complex should be elevated to the specific category. Here, two new taxonomic combinations are proposed: *Eriosema delicatulum* and *Eriosema parvum*.

Keywords: leaf glands – leaflet blade - morphoanatomy - petiole - subterranean system - taxonomy.

Introdução geral

Leguminosae Adans. é a terceira maior família de Angiospermas com aproximadamente 760 gêneros e mais de 19.500 espécies (LPWG, 2017). A família apresenta distribuição cosmopolita e atualmente está dividida em seis subfamílias: Cercidoioideae LPWG, Detarioideae Burmeist., Duparquetioideae LPWG, Dialioideae LPWG, Papilionoideae DC. e Caesalpinioideae DC. emend. LPWG (que engloba a antiga Mimosoideae) (LPWG, 2017). De forma geral, os membros de Leguminosae compartilham características morfológicas como folhas compostas alternas, presença de pulvinos, pétala adaxial diferenciada, ovário monocarpelar e frutos do tipo legume, podendo também ser encontrados folículos, lomentos, sâmaras e drupas (Lewis *et al.*, 2005, LPWG, 2017). No Brasil é a família com maior diversidade em número de espécies, contando com cerca de 2.800 distribuídas em 222 gêneros (BFG, 2015, Flora do Brasil 2020, em construção). A família é particularmente importante no cerrado, sendo a segunda maior em número de espécies (ca. 927) (BFG, 2015, Flora do Brasil 2020, em construção). Dentre as leguminosas do cerrado, encontram-se espécies com um reconhecido potencial medicinal, ornamental e espécies importantes como fonte de madeira e resina (Souza & Lorenzi, 2005).

A maior parte das leguminosas utilizadas na alimentação e com maior potencial econômico é encontrada em representantes da tribo Phaseoleae, como a soja, o feijão, etc. (Schrire, 2005). Esta tribo, pertencente à Papilionoideae, destaca-se também por apresentar um dos maiores números em espécies na família, aproximadamente 1.567, distribuídas em 89 gêneros (Schrire *et al.*, 2005). Dentre as espécies de Phaseoleae, aquelas pertencentes à subtribo Cajaninae são caracterizadas pela presença de estruturas secretoras peculiares, como as glândulas vesiculares e os tricomas de base bulbosa (Lackey, 1978). Nessa subtribo, as estruturas secretoras vêm sendo consideradas caracteres com importante valor diagnóstico para as espécies, como demonstrado em alguns estudos para táxons de *Rhynchosia* Lour. (Vargas *et al.*, 2015) e *Eriosema* (DC.) Desv. (Vargas, 2013; Cândido *et al.*, 2016; Fortuna-Perez *et al.*, 2017; Fortuna-Perez *et al.*, in press).

O gênero *Eriosema* possui distribuição pantropical e compreende cerca de 150 espécies, sendo seus principais centros de diversidade a África (ca. 100 spp.) e as Américas (ca. 38 spp.) (Grear, 1970). O gênero apresenta grande diversidade em número de espécies em formações savânicas (Schrire, 2005). O grupo é considerado monofilético de acordo com alguns estudos filogenéticos, apesar destes apresentarem um baixo número amostral (Bruneau *et al.*, 1995, Egan *et al.*, 2016); neste contexto, novos estudos vem sendo realizados sobre a filogenia do grupo (Fortuna-Perez, com. pess.). Representantes de *Eriosema* geralmente

apresentam o hábito subarbusivo, lenhoso e de pequeno porte, folhas compostas, geralmente trifolioladas, pecíolos e peciólulos curtos e racemos axilares ou terminais (Gear, 1970). Além disso, frequentemente apresentam um sistema subterrâneo intumescido, caracterizado como xilopódio (Gear, 1970; Cândido *et al.*, 2014a; 2014b; Cândido *et al.*, 2016).

O nome *Eriosema* é derivado de duas palavras gregas: “erion”, que significa coberto de lã ou pelos, e “sema” que significa estandarte. Essas palavras remetem a um dos principais aspectos morfológicos que caracterizam as espécies do gênero, que é a presença do estandarte revestido por tricomas glandulares e tectores (Miotto, 1988; Gear, 1970; Schrire, 2005).

Eriosema foi descrita por De Candolle (1825) como sendo uma seção de *Rhynchosia*, devido a presença de folhas trifolioladas, flores pequenas e amareladas, além de indumentos foliares (Gear, 1970). Posteriormente, Desvaux (1826) elevou a seção *Eriosema* para o nível genérico devido suas peculiaridades: hábito subarbusivo, geralmente eretas, com pecíolo curto, muitas vezes ausente, e com indumento em todo corpo vegetativo.

O mais recente estudo taxonômico do gênero foi realizado por Gear (1970), que tratou 38 espécies exclusivamente americanas. Como citado anteriormente, *Eriosema*, assim como outros membros de *Cajaninae*, é caracterizado por apresentar tricomas glandulares de base bulbosa e glândulas vesiculares (Lackey, 1978). Entretanto, o gênero, em sua ampla extensão, apresenta características morfológicas muito uniformes, dificultando a delimitação das espécies. Estas são circunscritas principalmente por caracteres foliares, tais como textura e formato do limbo foliolar, que podem ser variáveis de acordo com condições ambientais, além de outros caracteres relacionados ao tamanho dos indumentos e as características de flores e inflorescências (Gear, 1970).

Dos táxons de *Eriosema* que ocorrem nas Américas, aqueles pertencentes ao complexo *Eriosema campestre* Benth. merecem uma atenção especial para estudos taxonômicos. Eles possuem características morfológicas que se sobrepõem, ocasionando muitas vezes identificações errôneas nos herbários (Fortuna-Perez, *com. pess.*). Atualmente, este complexo é composto por três táxons: *Eriosema campestre* var. *campestre*, *E. campestre* var. *delicula* Fortunato e *E. campestre* var. *macrophyllum* (Gear) Fortunato (Fortunato, 1999). A espécie *Eriosema campestre* típica apresenta porte subarbusivo, estípulas ovais, folhas trifolioladas, folíolos ovados a obovados, inflorescência pluriflora, terminal e congesta, com presença de tricomas multicelulares glandulares e de base bulbosa e frutos ovados densamente pilosos (Gear, 1970). Em um estudo taxonômico do gênero, Fortunato (1999) transferiu o táxon *E. crinitum* var. *macrophyllum* Gear. para a *E. campestre*, passando a considerar o táxon *E. campestre* var. *macrophyllum*, devido a presença de tricomas florais. Entretanto, o táxon *E.*

campestre var. *macrophyllum* apresenta algumas características morfológicas distintas das demais variedades do complexo, principalmente por apresentar estípulas lanceoladas (vs. ovais em *E. campestre* var. *campestre* e *E. campestre* var. *delicatula*) e folíolos lanceolados ou elípticos (vs. ovados a obovados em *E. campestre* var. *campestre* e *E. campestre* var. *delicatula*). No estudo de Fortunato (1999), a variedade típica e o táxon *E. campestre* var. *delicatula* foram diferenciados apenas através da comparação da relação largura e comprimento, consistência e cor de seus folíolos. Dessa forma, este conjunto de taxa é particularmente interessante para estudos adicionais focando em sua precisa circunscrição, considerando não apenas a sobreposição dos caracteres diagnósticos, mas também a continuidade da distribuição geográfica, com alguns táxons ocorrendo simpatricamente (Grear, 1970; Cândido *et al.*, 2014a).

Sabe-se que aspectos relacionados ao sistema secretor das plantas conferem uma base de dados confiável para o estudo de problemas taxonômicos. Segundo Solereder (1908), a presença e a distribuição das estruturas secretoras no corpo vegetal, bem como suas características morfológicas e químicas, são caracteres específicos de importância taxonômica e sistemática dentre os grupos de plantas, podendo ser aspectos diagnósticos de ordens inteiras, tribos ou gêneros, bem como úteis para a distinção de espécies e as categorias infra-específicas.

Estruturas secretoras são bastante comuns e diversificadas entre os membros de Leguminosae, havendo relatos de tricomas glandulares, idioblastos, canais e cavidades secretores, nectários extraflorais e florais e osmóforos (Bentham, 1860; Solereder, 1908; Elias, 1972; Turner, 1986; Lersten & Curtis, 1995; Sartori, 2000; Fortuna-Perez *et al.*, 2012; Teixeira & Rocha, 2009; Rodrigues & Machado, 2012; Marinho *et al.*, 2013; Marinho *et al.*, 2016; Cândido *et al.*, 2016; Fortuna-Perez *et al.*, 2017); elas podem ser encontradas em órgãos vegetativos (Pascal *et al.*, 2000; Marcatti *et al.*, 2001; Castelazo *et al.*, 2005; Lusa & Bona, 2009; Melo *et al.*, 2010; Rodrigues *et al.* 2011; Rodrigues & Machado, 2012; Palermo *et al.* 2017), como também em órgãos reprodutivos (Tucker *et al.*, 1984; Mansano & Teixeira, 2008; Teixeira & Rocha, 2009, Marinho *et al.*, 2016). Especificamente em relação a esta família, estudos demonstram que caracteres relativos às estruturas secretoras são informativos para a taxonomia do grupo, como os estudos de Lackey (1978), Turner (1986), Lersten & Curtis (1995), Pascal *et al.* (2000), Teixeira *et al.* (2000), Sartori (2000), Teixeira & Rocha (2009), Marquiefável *et al.* (2009), Fortuna-Perez *et al.* (2012, 2017, *in press*), Cândido *et al.* (2016) e Palermo *et al.* (2017).

Desse modo, considerando a dificuldade da circunscrição dos três táxons referentes ao complexo *Eriosema campestre* e a importância da caracterização e do levantamento das estruturas secretoras para a determinação de grupos taxonômicos, especialmente em grupos de leguminosas, o presente trabalho teve como objetivo a análise da morfologia externa do eixo vegetativo e da anatomia foliar dos táxons pertencentes ao complexo *E. campestre*, com ênfase nos tricomas glandulares, a fim de verificar o valor potencial das características morfológicas e anatômicas para a taxonomia do grupo.

Referências Bibliográficas

- Baker EG. 1895.** Revision of the African species of *Eriosema*. *Journal of Botany*, **33**: 97-237.
- Bentham G. 1860.** Synopsis of Dalbergieae, a tribe of Leguminosae. *Journal of the Linnean Society*, **4**: 1-128.
- BFG - The Brazil Flora Group. 2015.** Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguesia*, **66**: 1085–1113
- Bruneau A, Doyle JL, Doyle JJ. 1995.** Phylogenetic evidence in Phaseoleae: evidence from chloroplast restriction site characters. In M.D. Crisp & J.J. Doyle (eds.). *Advances in Legume Systematics: Phylogeny. Part 7. The Royal Botanic Gardens, Kew*: 309-330.
- De Candolle AP. 1825.** Phaseoleae. *Prodomus Systematics Naturalis Regni Vegetabilis*, **2**: 381-388.
- Cândido ES, Fortuna-Perez AP, Filho JLMA, Bezerra LMPA. 2014a.** *Eriosema* (Leguminosae-Papilionoideae) no Sudeste do Brasil. *Rodriguesia*, **65**: 885-916.
- Cândido ES, Fortuna-Perez AP, Bezerra LMPA, Aranha Filho JLMA. 2014b.** New species of *Eriosema* (Leguminosae, Papilionoideae, Phaseoleae) from Minas Gerais, Brazil. *Phytotaxa*, **178**: 229-232.
- Cândido ES, Fortuna-Perez AP, Vargas W, Vatanparast M, Mansano VF, Machado SR. 2016.** A New species of *Eriosema* (Leguminosae, Papilionoideae, Phaseoleae) from Mato Grosso do Sul, Brazil, with a secretory structure novel to the genus. *Phytotaxa*, **263**: 122-130.
- Castelazo D, Gray VR, Ortega AF, Angeles G. 2005.** Morphological and Secretory Characterization of Extrafloral Nectaries in Plants of Coastal Veracruz, Mexico. *Annals of Botany*, **96**: 1175–1189.
- Desvaux M. 1826.** Observations sur la famille des legumineuses. *Annals of Science Natural*, **9**: 421-422.
- Egan AN, Vatanparast M, Cagle W. 2016.** Parsing polyphyletic *Pueraria*: Delimiting distinct evolutionary lineages through phylogeny. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **104**: 44-59.
- Elias TS. 1972.** Morphology and anatomy of foliar nectaries of *Pithecellobium macradenium* (Leguminosae). *Botanical Gazette*, **133**: 38–42.
- Fortunato RH. 1999.** Cambios nomenclaturales em *Eriosema* (Fabaceae: Papilionideae, Cajaninae) II. *Kurtziana*, **27**: 371-382.

- Fortuna-Perez AP, Castro MM, Tozzi AMGA. 2012.** Leaflet secretory structures of five taxa of the genus *Zornia* J.F. Gmel. (Leguminosae, Papilionoideae, Dalbergieae). *Plant Systematics Evolution*, **10**.
- Fortuna-Perez AP, Lewis GP, Cândido ES, Bezerra LMPA, Tozzi AMA. 2013.** *Eriosema hatschbachii* (Leguminosae, Papilionoideae), a new species from Minas Gerais, Brazil. *Kew Bulletin*, **68**: 641-645.
- Fortuna-Perez AP, Silva MJ, Cândido ES, Vargas W, Monteiro TC, Vatanparast M. 2017.** *Eriosema elegans* (Leguminosae, Papilionoideae): A new species from the Highlands of Goiás State, Brazil. *Phytotaxa*, **296**: 081-087.
- Fortuna-Perez AP, Cândido ES, Silva MJ, Vargas W, Bezerra, LMPA, Vatanparast M. In press.** A noteworthy new species of *Eriosema* (Leguminosae, Papilionoideae, Phaseoleae) from Goiás State, Brazil, Including an identification key. *Systematic Botany*.
- Grear JWJR. 1970.** A revision of the American species of *Eriosema* (Leguminosae-Lotoideae). Memoirs of The New York Botanical Garden, New York.
- Lackey JA. 1978.** Leaflet Anatomy of Phaseoleae (Leguminosae-Papilionoideae) and its relation to Taxonomy. *Botanical Gazette*, **139**: 346-446.
- Lersten NR, Curtis JD. 1995.** Survey of leaf anatomy, especially secretory structures of the tribe Caesalpinieae (Leguminosae, Caesalpinioideae). *Plant Systematics Evolution*, **200**: 21-39.
- Lewis G, Schine B, Mackinder B, Lock M. 2005.** Legumes of the world. Royal Botanic Gardens. Kew: p. 577.
- LPWG (Legume Phylogeny Working Group). 2017.** A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny. *Taxon*, **66**: 44-77.
- Lusa MG, Bona C. 2009.** Análise morfoanatômica comparativa da folha de *Bauhinia forficata* Link e *B. variegata* Linn. (Leguminosae, Caesalpinioideae). *Acta Botânica Brasilica*, **23**: 196-211.
- Mansano VF, Teixeira SP. 2008.** Floral anatomy of the *Lecointea* clade (Leguminosae, Papilionoideae, Swartzieae sensu lato). *Plant Systematics and Evolution*, **273**: 201-209.
- Marcatti CR, Vangyalossy L, Benetati L. 2001.** Anatomia comparada do lenho de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae- Caesalpinioideae) de floresta e cerrado. *Revista Brasileira de Botânica*, **24**: 311-320.
- Marinho CR, Souza CD, Barros TC, Teixeira SP. 2013.** Scent Glands in legume Flower. *Plant Biology*, **16**: 215-226.
- Marinho CR, Oliveira RB, Teixeira SP. 2016.** The uncommon cavitated secretory trichomes in *Bauhinia* s.s. (Fabaceae): the same roles in different organs. *Botanical Journal of the Linnean Society*, **180**: 104-122.
- Marquiasfável FS, Ferreira MDS, Teixeira SP. 2009.** Novel reports of glands in Neotropical species of *Indigofera* L. (Leguminosae, Papilionoideae). *Flora*, **204**: 189-197.
- Melo Y, Córdula E, Machado SR, Alves M. 2010.** Morfologia de nectários em Leguminosae sensu lato em áreas de caatinga no Brasil. *Acta botânica brasilica*, **24**: 1034-1045.
- Miotto STS. 1988.** Leguminosae-Faboideae – tribo Phaseoleae – subtribo Cajaninae. Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul, fascículo XIX. *Boletim do Instituto de Biociências*, **43**: 1-88.

- Palermo FH, Teixeira SP, Mansano VF, Leite VG, Rodrigues TM. 2017.** Secretory spaces in species of the clade Dipterygeae (Leguminosae, Papilionoideae). *Acta Botanica Brasilica*, 31: 374-381.
- Pascal LM, Florac EFM, McKey DB. 2000.** Secretory structures on the leaf rachis of Caesalpinieae and Mimosoideae (Leguminosae): implications for the evolution of nectary glands. *American Journal of Botany*, 87: 327-338.
- Rodrigues TM, Teixeira SP, Machado SR. 2011.** The oleoresin secretory system in seedlings and adult plants of copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf., Leguminosae-Caesalpinioideae). *Flora*, 206: 585-594.
- Rodrigues TM, Machado SR. 2012.** Oil glands in *Pterodon pubescens* Benth. (Leguminosae-Papilionoideae): distribution, structure, and secretion mechanisms. *International Journal of Plant Science*. 173: 984-992.
- Sartori ALB. 2000.** Revisão Taxonômica e Estudos Morfológicos em *Myrocarpus Allemão*, *Myroxylon* L. f., *Myrospermum* Jacq. PhD Thesis: Universidade Estadual de Campinas.
- Schrire BD, Lewis GP, Lavins M. 2005.** Biogeography of the Leguminosae. In: G. P. Lewis, B. D. Schrire, B. Mackinder, M. Lock, *legumes of the world*. Royal Botanic Gardens: Kew.
- Solereder H. 1908.** *Systematic anatomy of the dicotyledons*. Vol I Introduction, polypetalae, Gamopetalae. Oxford at the Carendon press
- Souza VC, Lorenzi H. 2005.** *Botânica sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II*. Nova Odessa: Plantarum.
- Teixeira SP, Castro MM, Tozzi AMGA. 2000.** Secretory cavities and pellucid dots in leaflets of *Lonchocarpus* (Leguminosae, Papilionoideae, Millettieae). *Plant Systematics Evolution*, 221: 61-68.
- Teixeira SP, Rocha JF. 2009.** Oil glands in the Neotropical genus *Dahlstedtia* Malme (Leguminosae, Papilionoideae, Millettieae). *Revista Brasileira de Botânica*, 32: 57-64.
- Tucker SC, Rugenstein SR, Derstine K. 1984.** Inflated trichomes in flowers of *Bauhinia* (Leguminosae: Caesalpinioideae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 88: 291-301.
- Turner GW. 1986.** Comparative development of secretory cavities in the tribes Amorpheae and Psoraleae (Leguminosae-Papilionoideae). *American Journal of Botany*, 73: 1178-1192.
- Vargas W. 2013.** *Anatomia foliar com ênfase em estruturas secretoras de espécies de Eriosema (DC.) Desv.: interpretações ecológicas e contribuições à filogenia e taxonomia*. Tese de mestrado. Campo Grande: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, p. 115.
- Vargas W, Sartori ALB, Dias ES. 2015.** Novelty in secretory structures and anatomy of *Rhynchosia* (Fabaceae). *Annals of the Brazilian Academy of Sciences*, 87: 83-93.

Capítulo 01

Morfologia do eixo vegetativo e anatomia foliar dos táxons pertencentes ao complexo *Eriosema campestre* Benth. (Fabaceae, Papilionoideae, Phaseoleae) com ênfase nos tricomas glandulares como subsídio para novas combinações taxonômicas

Diana Pacheco Seixas, Ana Paula Fortuna-Perez & Tatiane Maria Rodrigues

Universidade estadual Paulista, UNESP, Instituto de Biociências de Botucatu, Departamento de Botânica, Botucatu-SP, São Paulo.

Resumo

Os táxons pertencentes ao complexo *Eriosema campestre* Benth. (Fabaceae, Papilionoideae, Phaseoleae) apresentam problemas taxonômicos decorrentes da uniformidade das características morfológicas de seus membros, o que dificulta sua identificação. Atualmente, *E. campestre* é composta por três variedades (*E. campestre* var. *campestre*, *E. campestre* var. *delicatula* e *E. campestre* var. *macrophyllum*), que são diferenciadas principalmente por caracteres relativos ao comprimento dos indumentos foliares e a morfologia do limbo foliolar. Entretanto, a dificuldade de delimitação dos três táxons provocada pelas semelhanças morfológicas, associadas à falta de estudos anatômicos e morfológicos detalhados, tem levado à identificação errônea de seus exemplares em herbários nacionais e estrangeiros. Com o objetivo de buscar subsídios para uma clara delimitação dos táxons deste grupo, a morfologia externa do eixo vegetativo e os aspectos anatômicos de folhas dos três táxons de *E. campestre*, com ênfase nos tricomas glandulares, foram analisados. As três variedades de *E. campestre* apresentaram diferenças na morfologia externa, principalmente quanto ao formato dos folíolos e estípulas, conação de estípulas e região de ramificação do sistema subterrâneo intumescido. Anatomicamente, apresentaram diferenças na nervura principal do limbo foliar (formato da região e presença de idioblastos fenólicos no floema) e pecíolo (contorno do órgão e disposição dos tecidos vasculares). Quanto aos tricomas glandulares, além de morfotipos comuns entre os táxons estudados, foram encontrados morfotipos exclusivos em cada uma das variedades. Os resultados aqui obtidos sugerem que os três táxons do complexo *Eriosema campestre* devam ser elevados à categoria específica. Duas novas combinações taxonômicas são propostas aqui: *Eriosema delicatulum* e *Eriosema parvum*.

Palavras-chave: glândulas foliares - limbo foliolar - morfoanatomia - pecíolo - sistema subterrâneo - taxonomia.

Introdução

Eriosema (Fabaceae) pertence à tribo Phaseoleae, subtribo Cajaninae, e destaca-se por possuir distribuição pantropical (Schrire, 2005), apresentando dois principais centros de diversidade para as cerca de 150 espécies, um na África, com ca. de 110 espécies, e outro nas Américas, onde é registrada a ocorrência de 38 espécies (Grear, 1970), das quais aproximadamente 32 ocorrem no Brasil (Cândido *et al.*, 2014a; 2014b). O mais recente e relevante tratamento taxonômico do gênero foi publicado por Grear (1970) que apresenta como foco as espécies americanas. No Brasil, estudos sobre o gênero têm sido dedicados ao detalhamento de floras regionais (Lewis, 1987; Lewis & Owen, 1989; Cândido *et al.*, 2014a) e também a descrição de novas espécies (Fortunato, 1999; Fortuna-Perez *et al.*, 2013; Cândido *et al.*, 2014a; 2014b; Cândido *et al.*, 2016; Fortuna-Perez *et al.*, 2017). Entretanto, estudos sobre o gênero *Eriosema* ainda são escassos, principalmente no que se refere aos aspectos anatômicos dos órgãos vegetativos e reprodutivos de suas espécies.

O gênero é caracterizado pelo hábito subarborescente, com haste pubescente, presença de um sistema subterrâneo intumescido muitas vezes descrito como xilopódio, e inflorescências em racemos axilares ou terminais, com flores distribuídas ao longo do eixo ou congestas no ápice da inflorescência; suas sementes apresentam hilo linear e funículo com inserção apical (Grear, 1970). Tricomas glandulares conhecidos como tricomas de base bulbosa e glândulas vesiculares tem sido relatados em espécies do gênero e parecem ser um caráter comum entre membros de Cajaninae (Lackey, 1978). A presença de diferentes morfotipos de tricomas glandulares parece ser um aspecto de importância taxonômica dentre espécies de *Eriosema*; de um modo geral, as estruturas secretoras neste grupo são muito importantes para delimitação de táxons, como pode ser visto no estudo recente de Cândido *et al.* (2016) que utilizaram a presença de um tricoma glandular inédito para o gênero (“tricoma tector com base secretora”) na descrição de uma nova espécie de *Eriosema* (*E. grearii* Cândido & Fortuna-Perez).

Dos táxons de *Eriosema* que ocorrem nas Américas, aqueles pertencentes ao complexo *Eriosema campestre* Benth. merecem uma atenção especial para um tratamento taxonômico, sendo necessários estudos mais aprofundados de sua morfologia e anatomia. Atualmente, o complexo é composto por três variedades: *E. campestre* var. *campestre*, *E. campestre* var. *delicatula* Fortunato e *E. campestre* var. *macrophyllum* (Grear) Fortunato, as quais são diferenciadas principalmente por caracteres relativos ao comprimento dos indumentos foliares e a morfologia do limbo foliolar (Fortunato, 1999), características estas que se sobrepõem, causando muitas identificações errôneas nos herbários (Fortuna-Perez, com. pess.).

Neste contexto, este estudo apresenta, de forma comparada, a descrição da morfologia externa do eixo vegetativo, bem como a descrição da anatomia foliar de *E. campestre* var. *campestre*, *E. campestre* var. *delicatula* e *E. campestre* var. *macrophyllum*, com ênfase nos tricomas glandulares, com o objetivo de verificar o valor potencial das características morfológicas e anatômicas para a taxonomia do grupo.

Material e métodos

Área de coleta e material vegetal

Indivíduos de *Eriosema campestre* var. *campestre* (n=6) foram coletados em área de cerradão localizada em Campo Grande (Mato Grosso do Sul) (S 20° 30' 25,72"/ W 54° 36' 54,99"). Indivíduos de *E. campestre* var. *macrophyllum* (n=6) foram coletados em remanescentes de campo rupestre no município de Botucatu, São Paulo (S 22° 53' 39,55"/ W 49° 29' 25,76").

Para estudos anatômicos, foram coletadas amostras de folhas completamente expandidas e não-senescentes de indivíduos adultos, localizadas entre o segundo e quarto nós caulinares. Amostras foram obtidas da região mediana dos pecíolos e da região mediana da lateral direita dos folíolos intermediários.

Indivíduos de *Eriosema campestre* var. *delicatula* não foram localizados em campo nas diversas expedições realizadas aos locais indicados por Fortunato (1999). Dessa forma, amostras foliares desta variedade foram retiradas do parátipo citado no trabalho de Fortunato (1999), *G. Hatschbach & R. Callejas*, 47242 (Herbário US National Herbarium; 3172651). Porções da região mediana do pecíolo e da lateral direita dos folíolos foram reidratadas com água fervente até sua submersão e submetidas em hidróxido de potássio 2% (KOH); posteriormente, o material foi lavado três vezes em água destilada e submetido a série etanólica até álcool 70, em que as amostras foram armazenadas (Smith & Smith, 1942).

Os vouchers de *E. campestre* var. *campestre* (Seixas, D. P. et al., 1; 2; 3) e de *E. campestre* var. *macrophyllum* (Seixas, D. P. et al., 4; 5; 6) foram depositados no Herbário BOTU. As identificações foram realizadas através de literatura especializada e comparações com fotografias dos tipos (utilizando o *Jstor Global Plants website*), sendo essas identificações confirmadas pela Dra. Ana Paula Fortuna-Perez, especialista no grupo.

Análise morfológica

A descrição da morfologia externa dos táxons do complexo *E. campestre* foi realizada através de análises e medições das plantas coletadas em campo e através de análises de exsiccatas dos seguintes Herbários: BOTU, RB, NY, US (Tabela 1). As medições de altura das plantas foram realizadas com fita métrica. O comprimento e diâmetro do sistema subterrâneo,

bem como a análise do comprimento de estípulas e pecíolos de *E. campestre* var. *campestre* e *E. campestre* var. *macrophyllum*, foram mensurados com paquímetro digital (DIGIMESS, 300 mm) e auxílio do estereomicroscópio (Zeiss).

Análises anatômicas

Microscopia de luz

Amostras de porções foliares foram fixadas em FAA 50% (Johansen, 1940), desidratadas em série etanólica, incluídas em resina metacrilato e seccionadas transversalmente em micrótomo rotativo semi-automático. As secções obtidas (6µm) foram coradas com Azul de toluidina (O'Brien *et al.*, 1964) e lâminas permanentes foram montadas com Entelan. Além disso, amostras de limbo fixadas em FAA 50% foram seccionadas a mão livre, coradas com Safrablau (Bukatsch, 1972) e montadas entre lâminas e lamínulas em gelatina glicerinada.

Testes histoquímicos

Amostras de limbo foliolar de *E. campestre* var. *campestre* e *E. campestre* var. *macrophyllum* foram fixadas em formalina 10% tamponada (FNT 10%), para preservação de conteúdo lipoproteico e em FAA 50% (Johansen, 1940). Para *E. campestre* var. *delicatula* os testes foram realizados através das amostras diretamente reidratadas. Para os testes histoquímicos, amostras foram seccionadas à mão com auxílio de lâminas de barbear e tratadas com reagente de Lugol para a identificação de amido (Johansen, 1940); Sudan IV para identificação de lipídios totais (Johansen, 1940); reagente de Nadi para óleos essenciais e resina (Johansen, 1940); solução de cloreto férrico 10% para compostos fenólicos (Johansen, 1940); solução de vermelho de Rutênio 0,02% para polissacarídeos e substâncias pécticas (Johansen, 1940); Ácido periódico/reagente de Schiff (PAS) para polissacarídios não-celulósicos (Amaral *et al.*, 2001; Taboga & Vilamaior, 2013); regente de Wagner para alcaloides (Furr & Mahlberg, 1981); azul mercúrio de bromofenol para proteínas (Mazia *et al.*, 1953) e solução de acetato cúprico 10% para resina (Johansen, 1940). O controle seguiu o protocolo descrito pelo autor de cada técnica.

O laminário foi analisado ao microscópio de luz Olympus BX 41 e os resultados relevantes documentados com auxílio de câmera fotográfica digital acoplada. Ilustrações dos tricomas foram feitas com auxílio de câmara clara.

Microscopia eletrônica de varredura – (MEV)

Amostras da região mediana do limbo foliolar de *E. campestre* var. *campestre* e *E. campestre* var. *macrophyllum* foram fixadas em glutaraldeído 2,5%, em tampão fosfato 0,1M,

pH 7,3 por 24 horas, pós-fixadas em tetróxido de ósmio a 1% por uma hora e desidratadas em série etílica. Posteriormente, foi realizada secagem em ponto crítico e metalização com ouro. Amostras de limbo foliolar de *E. campestre* var. *delicatula* foram diretamente metalizadas com ouro para a análise.

A análise das amostras foi realizada em microscópio eletrônico de varredura (MEV) Fei Quanta 200.

Resultados

Morfologia externa dos órgãos vegetativos

Eriosema campestre var. *campestre*

Subarbusto, 30 a 40 cm de altura, caule ereto, pubescente, às vezes prostrado. Estípulas medindo 0,6-0,9 cm de comprimento, tardiamente caducas, pubescentes, ovais, livres entre si, podendo se apresentar conadas na base. Folhas pubescentes, venação pinada, pecíolo medindo 0,3-0,7 cm de comprimento, folíolos cartáceos, elípticos a obovados, ápice arredondado a cuneado, base arredondada (Fig. 1a). Sistema subterrâneo alongado, intumescido em sua porção proximal, com 5 cm de comprimento e 0,73 cm de diâmetro; a partir da sua região mais distal, surge uma porção mais delgada de onde partem raízes finas e intensamente ramificadas (Fig. 1b).

Eriosema campestre var. *macrophyllum*

Subarbusto, 25 cm de altura, caule ereto, pubescente. Estípulas medindo 0,8-1,2 cm de comprimento, persistentes, pubescentes, lanceoladas, livres entre si. Folhas pubescentes, venação pinada, pecíolo medindo 0,3-0,4 cm de comprimento, folíolos cartáceos, lanceolados a estreito-elípticos, ápice atenuado a cuneado, base arredondada. Porção mais proximal do sistema subterrâneo, localizada logo abaixo do nível do solo, estreita, cerca de 2 cm de comprimento; essa porção se conecta a uma estrutura intumescida com formato fusiforme, com cerca de 4 cm de comprimento e 0,93 cm diâmetro em sua porção mediana; da porção mais distal dessa estrutura fusiforme surge uma porção delgada e alongada; ramificações esparsas foram observadas a partir da região intumescida do sistema subterrâneo e da porção delgada alongada (Fig. 2).

Eriosema campestre var. *delicatula*

Subarbusto, 30 a 40 cm de altura, caule ereto, pubescente, intensamente ramificado. Estípulas medindo 0,4-0,6 cm de comprimento, tardiamente caducas, pubescentes, ovadas,

livres entre si. Folhas pubescentes, venação pinada, pecíolo medindo 0,2-0,3 cm, folíolos papiráceos, ovados, ápice e base arredondados (Fig. 3).

Anatomia dos órgãos vegetativos

Eriosema campestre var. *campestre*

Limbo: O limbo foliolar é revestido por epiderme unisseriada constituída por células ordinárias com formato variando de retangulares a isodiamétricas (Fig. 4). Estômatos ocorrem em ambas as faces do limbo foliolar (Fig. 4), apresentam cristas evidentes (Fig. 5), sendo o complexo estomático do tipo paracítico (Fig. 6). Tricomas tectores e glandulares ocorrem em ambas as faces do limbo. O mesofilo é dorsiventral, apresenta uma a duas camadas de parênquima paliçádico na face adaxial do limbo e duas a três camadas de parênquima lacunoso na face abaxial (Fig. 4); células do parênquima paravenal, situado entre o parênquima paliçádico e lacunoso, constituído por células com conteúdo fenólico interligam as nervuras imersas no mesofilo (Fig. 4 e 7). Calotas de fibras ocorrem associadas às nervuras de segunda e terceira ordens (Fig. 4, 8 e 9). Extensões da bainha do feixe constituídas por células parenquimáticas e fibras ocorrem nas nervuras de terceira ordem (Fig. 4). Na região das nervuras de segunda ordem ocorrem duas camadas de células parenquimáticas volumosas que se coram com Sudan IV entre as fibras perivasculares e a epiderme, formando uma saliência na face abaxial do limbo (Fig. 8). O bordo do limbo apresenta inclinação voltada para baixo e é preenchido por células de parênquima que podem apresentar cristais prismáticos; uma nervura de terceira ordem pode ocorrer nessa região (Fig. 9).

A região da nervura principal é revestida por epiderme unisseriada com células ovaladas a papiliformes com paredes delgadas (Fig. 10 e 11). Nessa região, as faces abaxial e adaxial do limbo são convexas (Fig. 10). O córtex é constituído por uma a três camadas de colênquima, três a quatro camadas de parênquima na face adaxial e quatro a seis camadas de células parenquimáticas na face abaxial (Fig. 10); as células parenquimáticas na face abaxial são volumosas e se coraram com regentes para detecção de lipídios. Na endoderme são encontrados cristais prismáticos de oxalato de cálcio; essas células podem apresentar espessamentos parietais lignificados em “U” (Fig. 12). O sistema vascular da nervura principal é constituído por feixes vasculares colaterais (Fig. 10). Um anel de células lignificadas envolve externamente o sistema vascular; na porção mais externa desse anel, além de células com paredes totalmente lignificadas ocorrem aglomerados de fibras gelatinosas (Fig. 10 e 12). Idioblastos fenólicos foram observados no floema (Fig. 10 e 12) e na região parenquimática central da nervura principal (Fig. 10).

Pecíolo: apresenta contorno irregular, com três protuberâncias mais salientes na face abaxial e uma porção predominantemente retilínea em sua face adaxial (Fig. 13). Apresenta epiderme unisseriada, com células variando de isodiamétricas a tabulares e papiliformes (Fig. 13-15); em algumas regiões podem ser encontrados estômatos com cristas evidentes (Fig. 15). Tricomas tectores e glandulares foram observados neste órgão. O córtex apresenta de três a quatro camadas de colênquima e duas a cinco camadas de células parenquimáticas volumosas e arredondadas. As células parenquimáticas podem apresentar conteúdo lipídico; essas células são mais abundantes na face abaxial do pecíolo (Fig. 13 e 14). Na endoderme as células apresentam cristais de oxalato de cálcio e espessamento parietal lignificado em “U” (Fig. 14). O sistema vascular é composto por feixes vasculares colaterais organizados em um anel descontínuo, separados entre si por parênquima interfascicular (Fig. 13). Zona cambial em instalação foi observada nos feixes vasculares (Fig. 16). Externamente ao floema observa-se um anel descontínuo constituído por 5 a 7 camadas de fibras pericíclicas; fibras gelatinosas foram observadas na porção mais externa dessas calotas (Fig. 14). Na face adaxial do pecíolo ocorrem dois traços vasculares (Figura 13). A medula é ampla e constituída por células parenquimáticas volumosas (Fig. 13). Idioblastos fenólicos que foram intensamente marcados com cloreto férrico foram observados na medula e no floema (Fig. 13, 14 e 16).

Tricomas glandulares: para *E. campestre* var. *campestre* foram identificados seis morfotipos de tricomas glandulares em porções foliares, os quais foram nomeados com números romanos de I a VI (Tabela 2; Fig. 17a-c a 22a-c). Esses morfotipos de tricomas glandulares apresentam distribuição diferencial entre as regiões foliares (Tabela 2). Diferentes classes químicas de substâncias foram histoquimicamente detectadas nos diferentes morfotipos de tricomas glandulares de *E. campestre* var. *campestre* (Tabela 3).

Eriosema campestre var. *macrophyllum*

Limbo: o limbo foliolar é revestido por epiderme unisseriada constituída por células ordinárias com formato variando de retangular a isodiamétrico (Fig. 23). Estômatos ocorrem em ambas as faces do limbo foliolar (Fig. 23) e apresentam cristas pouco evidentes (Fig. 24), sendo o complexo estomático do tipo paracítico (Fig. 25). Tricomas tectores e glandulares ocorrem em ambas as faces do limbo. O mesofilo é dorsiventral e apresenta uma duas camadas de parênquima paliádico na face adaxial do limbo e duas a três camadas de parênquima lacunoso na face abaxial (Fig. 23 e 26); apresenta parênquima paravenal constituído por células com conteúdo fenólico (Fig. 23 e 26); cristais prismáticos de oxalato de cálcio ocorrem na endoderme (Fig. 26 e 27). Calotas constituídas por fibras gelatinosas e fibras com paredes lignificadas ocorrem associadas às nervuras (Fig. 27). Extensões da bainha

do feixe ocorrem nas nervuras de terceira ordem (Fig. 23). A região do limbo onde estão as nervuras de segunda ordem apresenta epiderme com células papiliformes, principalmente na face abaxial; nessa região, duas a três camadas de células parenquimáticas com conteúdo lipídico ocorrem entre a epiderme e os tecidos vasculares formando uma saliência na face abaxial do limbo (Fig. 27). O bordo do limbo apresenta inclinação voltada para baixo; nessa região, a epiderme é constituída por células ovaladas a papiliformes; uma nervura de pequeno calibre ocorre nessa região; células parenquimáticas com conteúdo lipídico ocorrem abaixo da epiderme (Fig. 28).

A região da nervura principal é revestida por epiderme unisseriada com células papiliformes na face abaxial e retangulares a ovaladas na face adaxial (Fig. 29). A face adaxial é levemente côncava e a abaxial convexa (Fig. 29). Na face adaxial o córtex é constituído por uma a três camadas de colênquima (Fig. 29); na face abaxial ocorrem 2 a 3 camadas de células parenquimáticas volumosas que se coraram com regente para detecção de lipídios (Fig. 29 e 30). Na endoderme são encontrados cristais prismáticos de oxalato de cálcio e células com espessamentos parietais lignificados em “U” (Fig. 30). O sistema vascular da nervura principal é formado por feixes vasculares colaterais; um anel de células lignificadas envolve externamente o sistema vascular; na porção externa desse anel, ocorrem aglomerados de fibras gelatinosas (Fig. 29 e 30).

Pecíolo: apresenta contorno irregular, com face adaxial côncava com uma porção central com contorno retilíneo e duas protuberâncias bem pronunciadas nas extremidades; a face abaxial é convexa (Fig. 31). Apresenta epiderme unisseriada, com células isodiamétricas a papiliformes (Fig. 32-33); em algumas regiões podem ser encontrados estômatos com cristas evidentes (Fig. 32). Tricomas tectores e glandulares foram observados nessa porção foliar. O córtex apresenta uma a três camadas de colênquima e duas a cinco camadas de células parenquimáticas volumosas. As células parenquimáticas podem apresentar conteúdo lipídico (Fig. 31 e 32). Na endoderme as células apresentam cristais prismáticos de oxalato de cálcio e espessamento parietal lignificado em “U” (Fig. 32). O sistema vascular é composto por feixes vasculares colaterais abertos dispostos em ferradura, separados por células de parênquima (Fig. 32 e 34). Externamente ao floema observam-se calotas descontínuas constituídas por cinco a sete camadas de fibras com paredes lignificadas e fibras gelatinosas (Fig. 31 e 32). A zona cambial em instalação é formada por 2 a 3 camadas de células (Fig. 34). Na face adaxial do pecíolo ocorrem dois traços vasculares (Fig. 31). A medula é constituída por células parenquimáticas volumosas (Fig. 31). Idioblastos fenólicos foram observados na medula (Fig. 31) e no floema (Fig. 32 e 34).

Tricomas glandulares: para *E. campestre* var. *macrophyllum* foram identificados seis morfotipos de tricomas glandulares, o quais foram nomeados com números cardinais de 1 a 6 (Tabela 2; Figuras 35a-c a 40a-c). Esses morfotipos de tricomas glandulares apresentam distribuição diferencial entre as regiões foliares (Tabela 2). Diferentes classes químicas de substâncias foram histoquimicamente detectadas nos diferentes morfotipos de tricomas glandulares de *E. campestre* var. *macrophyllum* (Tabela 3).

Eriosema campestre var. *delicatula*

Limbo: o limbo foliolar é revestido por epiderme unisseriada constituída por células ordinárias com formato variando de retangular a isodiamétrico (Fig. 41). Estômatos ocorrem em ambas as faces do limbo foliolar (Fig. 41) e apresentam cristas pouco evidentes (Fig. 42). O complexo estomático é do tipo paracítico (Fig. 43). Tricomas tectores e glandulares ocorrem em ambas as faces do limbo. O mesofilo é dorsiventral e apresenta uma a duas camadas de parênquima paliçádico na face adaxial do limbo e três a quatro camadas de parênquima lacunoso na face abaxial (Fig. 41 e 44); parênquima paravenal com células com conteúdo fenólico interliga as nervuras (Fig. 41 e 44). As regiões onde estão as nervuras de segunda ordem apresentam epiderme com células papiliformes na face abaxial e células arredondadas na face adaxial do limbo; nessas regiões ocorrem duas a três camadas de células parenquimáticas volumosas com conteúdo lipídico entre a epiderme e os tecidos vasculares, formando uma saliência na face abaxial do limbo (Fig. 45). Cristais prismáticos de oxalato de cálcio podem ocorrer na endoderme (Fig. 44). Calotas de fibras lignificadas e gelatinosas ocorrem associadas aos feixes vasculares colaterais que representam as nervuras de segunda e terceira ordens (Fig. 44 - 45); nessas nervuras são observadas extensões da bainha do feixe (Fig. 41, 44 - 46). O bordo do limbo apresenta inclinação voltada para baixo; sua epiderme apresenta células papiliformes a ovaladas; um feixe vascular de pequeno calibre ocorre nessa região; células parenquimáticas preenchem a região do bordo foliolar (Fig. 46).

A região da nervura principal apresenta ambas as faces convexas; é revestida por epiderme unisseriada com células isodiamétricas a papiliformes (Fig. 47). Em ambas as faces da nervura principal, o córtex é constituído por duas a três camadas de colênquima e uma a duas de camadas de parênquima (Fig. 47). Na endoderme podem ser encontrados cristais prismáticos de oxalato de cálcio (Fig. 47). O sistema vascular é constituído por feixes vasculares colaterais; um anel contínuo constituído por fibras com paredes lignificadas e fibras gelatinosas circunda externamente os tecidos condutores (Fig. 47). Idioblastos fenólicos ocorrem no floema e na região parenquimática central da nervura principal (Fig. 47).

Pecíolo: apresenta contorno irregular, com três protuberâncias na face abaxial e uma porção adaxial apresentando uma depressão mediana (Fig. 48). Apresenta epiderme unisseriada, com células variando de isodiamétricas, tabulares a papiliformes (Fig. 49 - 50); em algumas regiões podem ser encontrados estômatos com cristas evidentes (Fig. 50). Tricomas tectores e glandulares foram observados nesta região foliar. O córtex apresenta uma a duas camadas de colênquima e 4 a 7 camadas de células parenquimáticas volumosas (Fig. 48 e 49). Na endoderme as células apresentam cristais de oxalato de cálcio e espessamento parietal lignificado em “U” (Fig. 49). O sistema vascular é composto por feixes vasculares colaterais organizados em um anel descontínuo, separados entre si por parênquima interfascicular (Fig. 48). Zona cambial em instalação foi observada nos feixes vasculares (Fig. 51). Externamente ao floema observa-se um anel descontínuo constituído por duas a cinco camadas de fibras com paredes totalmente lignificadas e fibras gelatinosas (Fig. 49 e 51). A medula é ampla e constituída por células parenquimáticas volumosas (Fig. 48). Idioblastos fenólicos foram observados na medula e no floema (Fig. 48, 49 e 51).

Tricomas glandulares: para *E. campestre* var. *delicatula* foram identificados quatro morfotipos de tricomas glandulares, o quais foram nomeados com letras do alfabeto romano de “a” a “d” (Tabela 2; Fig. 52a-c a 55a-c). Esses morfotipos de tricomas glandulares foram encontrados em limbo dessa variedade (Tabela 2). Diferentes classes químicas de substâncias foram histoquimicamente detectadas para os diferentes morfotipos de tricomas glandulares deste táxon (Tabela 3).

As características morfológicas e anatômicas distintas entre os táxons estão apresentadas na Tabela 4.

Discussão

As variedades de *Eriosema campestre* estudadas compartilham diversas características morfológicas e anatômicas, tais como: órgãos vegetativos aéreos pubescentes, folhas com venação pinada, mesófilo com parênquima paravenal, células endodérmicas com cristais prismáticos de oxalato de cálcio e espessamento parietal lignificado em U, extensões da bainha dos feixes vasculares nas nervuras de menor calibre no limbo foliar, presença de fibras lignificadas e fibras gelatinosas em região perivascular, bem como a presença de diferentes morfotipos de tricomas glandulares. Esses resultados estão de acordo com os aspectos anatômicos descritos para as espécies da tribo Phaseolae (Solereder, 1908; Metcalfe & Chalk, 1950; Lackey, 1978; Lersten & Curtis, 1994; 1996), assim como para espécies de *Eriosema* (Lackey, 1978; Vargas, 2013). Entretanto, nossos resultados mostraram que diversas

características estruturais são restritas a determinadas variedades e podem representar caracteres diagnósticos com importância para a taxonomia do grupo.

Variações no formato do limbo foliolar e das estípulas podem representar caracteres de importância taxonômica (Dickison, 2000), o que é visto na distinção entre táxons de *Eriosema* (Grear, 1970; Fortunato, 1999; Cândido *et al.*, 2016). Estípula persistente, sempre ocorrendo aos pares, é um caráter distintivo para o gênero *Eriosema*, assim como o grau de conação entre elas que representa um caráter útil na identificação de suas espécies (Cândido *et al.*, 2016). Para *E. campestre* var. *campestre* estípulas se apresentaram conadas na base, diferentes das demais variedades do complexo. Este resultado difere do encontrado por Fortunato (1999), que verificou que apenas as estípulas de *E. campestre* var. *macrophyllum* podem ser conadas. Em *E. campestre* var. *macrophyllum* e *E. campestre* var. *delicatula* observamos estípulas livres entre si em todos os indivíduos analisados. Entretanto, Fortunato (1999) relata a ocorrência de grandes variações no grau de conação e na efemeridade dessas peças, podendo haver estípulas livres ou conadas, caducas ou persistentes em ambas as variedades.

Em *E. campestre* var. *campestre* e *E. campestre* var. *macrophyllum* foi observada a ocorrência de sistema subterrâneo espessado. Estudos taxonômicos com base na morfologia externa descrevem o sistema subterrâneo intumescido encontrado para espécies do gênero *Eriosema* como um xilopódio (Grear, 1970; Cândido *et al.*, 2014a; 2014b). Segundo Appezzato-da-Glória (2003), xilopódios são estruturas de consistência extremamente rígida, com capacidade gemífera e que apresentam estrutura anatômica complexa podendo ser de natureza radicular, mista ou caular. Resultados preliminares (Seixas *et al.*, *in prep.*) indicam que a estrutura anatômica da região mais proeminente do sistema subterrâneo de *E. campestre* var. *campestre* e *E. campestre* var. *macrophyllum* apresenta grandes diferenças entre as duas variedades, indicando sua natureza distinta. Estudos adicionais estão sendo realizados e poderão colaborar com a taxonomia do grupo, principalmente no que se refere à distinção entre *E. campestre* var. *campestre* e *E. campestre* var. *macrophyllum*.

Quanto aos aspectos anatômicos aqui analisados, também foram encontradas características distintas entre os táxons de *E. campestre*. O formato da região da nervura principal do limbo foliolar em *E. campestre* var. *campestre* e *E. campestre* var. *delicatula* mostrou face adaxial convexa, enquanto que em *E. campestre* var. *macrophyllum* a face adaxial da nervura principal é levemente côncava. Estudos têm considerado que o formato da região da nervura principal em folhas pode ser considerado caráter distintivo entre espécies (Metcalf & Chalk, 1950; Sartori & Tozzi, 2002).

Com relação ao formato da região mediana do pecíolo em corte transversal, diferenças foram notadas entre os táxons de *E. campestre*. Em *E. campestre* var. *campestre*, o pecíolo mostrou contorno irregular com três protuberâncias na face abaxial e porção retilínea na face adaxial. Para *E. campestre* var. *delicatula* o resultado foi semelhante a *E. campestre* var. *campestre*. Já em *E. campestre* var. *macrophyllum*, o pecíolo apresentou face abaxial convexa e face adaxial côncava com porção central retilínea e duas protuberâncias nas extremidades. O formato do pecíolo é considerado um caráter estável entre as espécies vegetais, representando uma característica de valor taxonômico em delimitações infraespecíficas (Solereder, 1908; Metcalfe & Chalk, 1950; Dickson, 2000). Tal aspecto foi um dos caracteres utilizados por Vargas *et al.* (2013) na distinção de espécies do gênero *Eriosema*, assim como também foi descrito por Grear (1970).

Ainda, a disposição dos tecidos vasculares nos pecíolos mostrou-se distinta entre os táxons. Em *E. campestre* var. *campestre* e *E. campestre* var. *delicatula*, a região mediana do pecíolo mostrou feixes vasculares formando um anel fragmentado, enquanto que em *E. campestre* var. *macrophyllum* o sistema vascular peciolar é constituído por feixes vasculares dispostos em ferradura. A conformação do sistema vascular no pecíolo tem sido considerada como um caráter confiável na delimitação de grupos taxonômicos, (Metcalfe & Chalk, 1950; Dickson, 2000; Appezzato-da-Gloria & Carmello-Guerreiro, 2012), especialmente para a distinção de espécies de *Eriosema* (Vargas, 2013).

A presença de fibras com paredes lignificadas e fibras gelatinosas em posição perivascular parece ser um aspecto unificador entre os táxons estudados. Membros de Papilionoideae podem apresentar esclerênquima em posição perivascular na forma de um anel contínuo ou descontínuo, ou ainda como grupos isolados de fibras (Teixeira & Gabrielli, 2000).

Com relação ao sistema secretor, idioblastos fenólicos foram observados no floema e na região central das nervuras principais das folhas de *E. campestre* var. *campestre* e *E. campestre* var. *delicatula*. Embora idioblastos fenólicos sejam comumente encontrados em Leguminosae (Solereder, 1908; Metcalfe & Chalk, 1950; Lackey, 1978; Lersten & Curtis, 1994; 1996; Rodrigues & Machado, 2004; Vargas, 2013), estes são ausentes nas nervuras principais do limbo de *E. campestre* var. *macrophyllum*. Essa característica pode representar um importante dado para a taxonomia do complexo *E. campestre*, visto que a distribuição diferencial das estruturas secretoras pode circunscrever táxons em nível de espécie (Solereder, 1908; Fahn, 1979; Dickson, 2000), sendo sua importância taxonômica em Papilionoideae um consenso entre pesquisadores (Vargas *et al.*, 2015).

Diferentes morfotipos de tricomas glandulares foram observados nas folhas das variedades estudadas e esse parece ser um aspecto bastante consistente para circunscrição de grupos taxonômicos (Solleder, 1908; Marquifável *et al.*, 2009; Vargas *et al.*, 2015; Cândido *et al.*, 2016; Fortuna-Perez *et al.*, 2017). Esses tricomas apresentam distribuição diferencial entre as regiões foliares das variedades estudadas, tendo sido observada a presença de morfotipos exclusivos para cada uma das variedades de *E. campestre*. A presença de tricomas glandulares é um caráter constitutivo em *Eriosema* (Grear, 1970; Fortunato, 1999; Vargas, 2013; Cândido *et al.*, 2014a; 2014b; Cândido *et al.*, 2016), sendo os tricomas glandulares característicos da subtribo Cajaninae genericamente classificados como “tricomas de base bulbosa” e “glândula vesicular” (Lackey, 1978; Lersten & Curtis, 1996; Vargas, 2013; Cândido *et al.*, 2016). Segundo a literatura (Debold, 1892; Lackey, 1978), “tricomas de base bulbosa” são constituídos por uma única célula epidérmica que suporta um complexo bulboso de células com uma porção alongada constituída por uma a duas fileiras de células que se estendem até o ápice do tricoma; já os “tricomas vesiculares” consistem em um pedúnculo estreito suportando uma cabeça secretora volumosa e multicelular com um espaço intercelular central. Uma vez que os tricomas glandulares com morfologia semelhante àqueles descritos em literatura como “tricomas de base bulbosa”, apresentam porção dilatada (bulbosa) localizada na região inferior do pedúnculo e não na célula basal do tricoma, optamos por não utilizar o termo “tricoma de base bulbosa”. Da mesma forma, a utilização do termo “tricoma vesicular” para aqueles com um amplo espaço intercelular na cabeça secretora foi evitada, uma vez que diferentes autores utilizam denominações distintas para morfotipos glandulares semelhantes em leguminosas (ver “tricoma vesicular” em Lersten & Curtis, 1994; 1996 e “tricoma cavitado” em Marinho *et al.*, 2016). Sendo assim, neste estudo optamos por descrever a morfologia de cada tricoma glandular detalhadamente, sem denominá-los genericamente.

De forma geral, as variedades de *E. campestre* aqui estudadas apresentaram três morfotipos de tricomas glandulares semelhantes entre si, além de morfotipos exclusivos para cada variedade. Os tricomas Tipo I, Tipo 1 e Tipo *a* aqui descritos correspondem aos tricomas com a porção inferior do pedúnculo expandida (bulbosa), e os tricomas Tipo III, Tipo 3 e Tipo *b* correspondem aos tricomas com amplo espaço intercelular na cabeça secretora. Entretanto, peculiaridades estruturais foram observadas entre morfotipos semelhantes dentre as variedades do complexo. Os tricomas Tipo I de *E. campestre* var. *campestre* e Tipo *a* de *E. campestre* var. *delicatula* se apresentaram muito semelhantes entre si, com duas células basais, pedestal constituído por duas células, e porção superior do pedúnculo alongada; por

outro lado, o tricoma Tipo 1 de *E. campestre* var. *macrophyllum* apresenta uma célula basal, uma célula peduncular e porção superior do pedúnculo curta. Quanto aos tricomas com amplo espaço intercelular na cabeça secretora, foram observadas diferenças no número de células que delimitam o espaço central entre as diferentes variedades de *E. campestre*. Embora tricomas com morfologia semelhante já tenham sido descritos em outras espécies de *Eriosema* (Solereeder, 1908; Lackey, 1978; Vargas, 2013; Cândido *et al.*, 2016), esse é o primeiro estudo que considera as variações no número de células da cabeça secretora deste tricoma, que são diferentes entre os táxons do complexo. Os tricomas aqui classificados como Tipo V, Tipo 5 e Tipo *c* também apresentaram características semelhantes entre si, como tamanho curto, pedúnculo lignificado e cabeça secretora unicelular arredondada. Entretanto, em *E. campestre* var. *delicatula*, o tricoma Tipo *c* apresenta pedúnculo com duas células de paredes lignificadas, enquanto que os tricomas Tipo V de *E. campestre* var. *campestre* e Tipo 5 de *E. campestre* var. *macrophyllum* apresentam pedúnculo unicelular lignificado.

Além desses três morfotipos estruturalmente semelhantes de tricomas glandulares encontrados para os táxons estudados, morfotipos exclusivos para cada um dos táxons foram identificados. Foram encontrados três morfotipos de tricomas glandulares exclusivos para *E. campestre* var. *campestre* (Tipo II, IV, VI), três morfotipos para *E. campestre* var. *macrophyllum* (Tipo 2, 4 e 6) e um morfotipo característico para *E. campestre* var. *delicatula* (Tipo *d*).

O tricoma Tipo 6 de *E. campestre* var. *macrophyllum* é um tricoma estruturalmente semelhante a um tricoma tector, porém com uma porção basal secretora. A presença desse morfotipo exclusivo merece maior atenção, sugerindo a necessidade da reavaliação deste táxon como uma variedade de *E. campestre*. Este morfotipo de tricoma foi classificado como “tricoma de base secretora” em *Eriosema grearii* Cândido & Fort.-Perez e foi considerado uma das características importantes na delimitação desta nova espécie de *Eriosema* por Cândido *et al.* (2016).

No que se refere à composição da secreção produzida pelos diferentes morfotipos glandulares, nos testes histoquímicos mostraram que os tricomas Tipo I, Tipo 1 e Tipo *a*; Tipo III, Tipo 3 e Tipo *b* produzem secreção mista, composta por substâncias lipídicas e hidrofílicas. Substâncias lipídicas como lipídios totais e óleos essenciais podem exercer diferentes funções no corpo da planta, dentre elas proteção contra ataques de herbívoros e patógenos (Werker, 1993; Ascensão *et al.*, 1999; Langenheim, 2003). Já as substâncias hidrofílicas podem atuar na manutenção do potencial hídrico das células, protegendo os órgãos contra dissecação (Ascensão *et al.*, 1999; Werker, 2000), característica importante para

espécies encontradas em região de baixa umidade do ar, como plantas do cerrado (Machado *et al.*, 2012). Substâncias hidrofílicas foram detectadas nos demais tricomas curtos (Tipo II, Tipo IV, Tipo V, Tipo VI; Tipo 2, Tipo 4, Tipo 5; Tipo c) encontrados em órgãos das três variedades de *E. campestre*. Substâncias fenólicas foram identificadas nos tricomas Tipo V e Tipo d; essas substâncias apresentam importante papel na proteção contra raios solares protegendo a maquinaria celular contra radiação UV (Liakoura *et al.*, 1997; Werker, 2000), além de serem importantes na defesa contra herbívoros (Roschina & Roschina, 1993) e apresentar atividades antimicrobianas (Mazid *et al.*, 2011). O tricoma Tipo 6, específico de *E. campestre* var. *macrophyllum*, além de produzir compostos lipofílicos e hidrofílicos, foi o único que apresentou marcações para alcaloides, substância que também pode estar associada a proteção química, devido sua comprovada toxicidade para herbívoros (Levin, 1973; Wagner, 1991; Roschina & Roschina, 1993).

De forma geral, as diferenças morfológicas encontradas para cada um dos táxons estudados e principalmente as diferenças anatômicas quanto ao formato do pecíolo, da nervura central do limbo foliolar e do indumento foliar, contribuem diretamente para taxonomia do grupo, sugerindo uma revisão na relação descrita por Fortunato (1999) para os táxons de *E. campestre*. Conforme Fortunato (1999), *E. crinitum* var. *macrophyllum* foi transferido para *E. campestre*, devido as características macroscópicas de seus tricomas florais. Entretanto, nosso estudo demonstra diferenças morfológicas e anatômicas evidentes entre *E. campestre* var. *macrophyllum* e as demais variedades do complexo. Já para *E. campestre* var. *delicatula* foram observadas características anatômicas de limbo foliolar diferentes das encontradas para variedade típica do grupo, com destaque para os tricomas glandulares.

Assim, nossos dados sugerem que o táxon *E. campestre* var. *macrophyllum*, bem como o táxon *E. campestre* var. *delicatula*, sejam elevados à categoria específica. Contudo, o epíteto *macrophyllum* não está disponível para o uso em nível específico para este táxon, já tendo sido usado para a planta africana *Eriosema macrophyllum* Klotzsch, Naturw. Reise Mossambique 34: 1861.

Dessa forma, apresentamos a seguir a nova combinação para o táxon *E. campestre* var. *delicatula* e um nome novo para *E. campestre* var. *macrophyllum*.

Nova combinação:

1. *Eriosema delicatulum* (Fortunato) Fort.-Perez, Rodrigues & Seixas, comb. et stat. nov. Basionímio: *Eriosema campestre* Benth. var. *delicatula* Fortunato, Kurtziana 27: 374. 1999. TYPE: Argentina. Corrientes. Dep. Mburucuyá, Ea. Santa Tereza propiedad del Dr. T.

Pedersen. En pastizal cercano al rio Santa Lucia, 29/XI/1990, Fortunato, Múlgura, Martinez & Pedersen 1778 (holótipo, BAB; fotografia do holótipo, BAB!).

Nome novo:

2. *Eriosema parvum* Fort.-Perez, Rodrigues & Seixas, nomen et status novum.

Nome substituído: *Eriosema crinitum* (Kunth) G.Don var. *macrophyllum* Grear, Mem. New York Bot. Gard. 20 (3): 52–53. 1970. $\equiv$ *Eriosema campestre* Benth. var. *macrophyllum* (Grear) Fortunato, Kurtziana 27: 375. 1999. [non *E. macrophyllum* Klotzsch 1861, nom. rejected]. TYPE—Brazil. Distrito Federal, summit of Chapada da Contagem, ca. 10 km E of Brasilia, 1100 m, 12 Jan 1966, *H. S. Irwin et al.* 11593 (holótipo, NY!; isótipo, NY!, K!, US!, GH).

Referências Bibliográficas

- Amaral DD, Santos JUM, Bastos MNC, Costa DCT. 2001.** *A vegetação da Ilha Canela, município de Bragança, Pará, Brasil.* Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, 17: 389-402.
- Appenzato-da-Glória B. 2003.** *Morfologia de sistemas subterrâneos: histórico e evolução do conhecimento no Brasil.* Ed. Alexandre Sene Pinto, Ribeirão Preto.
- Appenzato-da-Glória B, Carmello-Guerreiro SM. 2012.** *Anatomia Vegetal.* Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais.
- Ascensão LL, Mota MM. 1999.** Glandular trichomes on the leaves and flowers of *Plectranthus ornatus*: morphology, distribution and histochemistry. *Annals of Botany*, **84**: 437-447.
- Bukatsch F. 1972.** Bemerkungen zur doppelfärbung: astrablau-safranin. *Mikrokosmos*, **61**: 255.
- Cândido ES, Fortuna-Perez AP, Filho JLMA, Bezerra LMPA. 2014a.** *Eriosema* (Leguminosae-Papilionoideae) no Sudeste do Brasil. *Rodriguésia*, **65**: 885-916.
- Cândido ES, Fortuna-Perez AP, Bezerra LMPA, Aranha Filho JLMA. 2014b.** New species of *Eriosema* (Leguminosae, Papilionoideae, Phaseoleae) from Minas Gerais, Brazil. *Phytotaxa*, **178**: 229-232.
- Cândido ES, Fortuna-Perez AP, Vargas W, Vatanparast M, Mansano VF, Machado SEM. 2016.** A New species of *Eriosema* (Leguminosae, Papilionoideae, Phaseoleae) from Mato Grosso do Sul, Brazil, with a secretory structure novel to the genus. *Phytotaxa*, **263**: 122-130.
- Debold R. 1892.** *Beitrage zur anatomischen Charakteristik der Phaseoleen.* Dissertação: Ludwig-Maximilian-Universität in Munich. Reiff, Offenburg.
- Dickison WC. 2000.** *Integrative plant anatomy.* Academic Press. San Diego, California.
- Fahn A. 1979.** *Secretory tissues in plants.* London: Academic Press, Inc.
- Fortunato RH. 1999.** Cambios nomenclaturales em *Eriosema* (Fabaceae: Papilionoideae, Cajaninae) II. *Kurtziana*, **27**: 371-382.
- Fortunato RH. 2016.** *Eriosema* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Flora do Brasil.
- Fortuna-Perez AP, Lewis GP, Cândido ES, Bezerra LMPA, Tozzi AMA. 2013.** *Eriosema hatschbachii* (Leguminosae, Papilionoideae), a new species from Minas Gerais, Brazil. *Kew Bulletin*, **68**: 641-645.
- Fortuna-Perez AP, Silva MJ, Cândido ES, Vargas W, Monteiro TC, Vatanparast M. 2017.** *Eriosema elegans* (Leguminosae, Papilionoideae): A new species from the Highlands of Goiás State, Brazil. *Phytotaxa*, **296**: 081-087.
- Fortuna-Perez AP, Cândido ES, Silva MJ, Vargas W, Bezerra LMPA, Vatanparast M. In press.** A Noteworthy New Species of *Eriosema* (Leguminosae, Papilionoideae, Phaseoleae) from Goiás State, Brazil, Including an Identification Key. *Systematic Botany*.
- Furr M, Mahlberg PG. 1981.** Histochemical analysis of laticifers and glandular trichomes in *Cannabis sativa*. *Jornal of Natural Products*, **44**: 153-159.

- Grear JWJR. 1970.** *A revision of the American species of Eriosema (Leguminosae-Lotoideae)*. Memoirs of The New York Botanical Garden, New York.
- Hoffmann WA, Franco AC. 2003.** Comparative growth analysis of tropical forest and savanna woody plants using phylogenetically independent contrasts. *Journal of Ecology*, **91**: 475-484.
- Johansen DA. 1940.** *Plant microtechnique*. New York, Mc. Graw-Hill Book.
- Kraus JE, Arduin M. 1997.** *Manual básico de métodos em morfologia vegetal*. Editora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro: Seropédica.
- Lackey JA. 1978.** Leaflet anatomy of *Phaseoleae* (Leguminosae-Papilionoideae) and its relation to taxonomy. *Botanical Gazette*, **1394**: 346-446.
- Langenheim JH. 2003.** *Plant Resins: Chemistry, Evolution, Ecology and Ethnobotany*. Timber Press, Portland, Cambridge.
- Lersten NR, Curtis J D. 1994.** Leaf anatomy in *Caesalpinia* and *Hoffmannseggia* (Leguminosae, Caesalpinioideae) with emphasis on secretory structures. *Plant Systematics and Evolution*, **192**: 231-255.
- Lersten NR, Curtis J D. 1996.** Survey of leaf anatomy, especially secretory structures of the tribe *Caesalpinieae* (Leguminosae, Caesalpinioideae). *Plant Systematics and Evolution*, **200**: 21-39.
- Levin DA. 1973.** The role of trichomes in plant defense. *The quarterly review of biology*, **48**: 3-15.
- Lewis GP. 1987.** Legumes of Bahia. *Royal Botanic Gardens, Kew*.
- Lewis GP, Owen PE. 1989.** Legumes of the Ilha de Maracá. *Royal Botanical Gardens, Kew*.
- Liakoura V, Stepfanou M, Manetas Y, Cholevas C, Karabourniotis G. 1997.** Trichome density and its UV-B protective potential are affected by shading and leaf position on the canopy. *Environmental and Experimental Botany*, **38**: 223-229.
- Machado SR, Barreiro DP, Rocha JF, Rodrigues TM. 2012.** Dendroid colleters on vegetative and reproductive apices in *Alibertia sessilis* (Rubiaceae) differ in ultrastructure and secretion. *Flora*, **207**: 868-877.
- Mantovani W, Martins FR. 1988.** Variações fenológicas das espécies de cerrado da reserva Biológica de Moji-Guaçu, São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*, **11**: 101-112.
- Marinho CR, Oliveira RB, Teixeira SP. 2016.** The uncommon cavitated secretory trichomes in *Bauhinia* s. s. (Fabaceae): the same roles in different organs. *Botanical journal of the Linnean society*, **180**: 104-122.
- Marquiafável FS, Ferreira MDS, Teixeira SP. 2009.** Novel reports of glands in Neotropical species of *Indigofera* L. (Leguminosae, Papilionoideae). *Flora*, **204**: 189-197.
- Mazia D, Brewer PA, Alfert M. 1953.** The cytochemistry staining and measurement of protein with mercuric bromophenol blue. *Biological Bulletins*, **104**: 57-67.
- Mazid M, Khan TA, Mohammad F. 2011** Role of secondary metabolites in defense mechanisms of plants. *Biology Medicine*, **3**: 232-249.

- Metcalf CR, Chalk L. 1950.** *Anatomy of the dicotyledons: leaves, stem and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses.* Oxford: Clarendon Press, London.
- O'Brien TP, Feder N, McCully ME. 1964.** Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue O. *Protoplasma*, **59**: 368-373.
- Rodrigues TM, Machado SR. 2004.** Anatomia comparada do pulvino, pecíolo e raque de *Pterodon pubescens* Benth. (Fabaceae-Faboideae). *Acta Botanica Brasilica*, **18**: 381-390.
- Roshchina VV, Roshchina VD. 1993.** *The excretory function of higher plants.* Berlin: Springer-Verlag.
- Sartori ALB, Tozzi AMGA. 2002.** Comparative leaflet anatomy in *Myrocarpus* Allemão, *Myroxylon* L. f and *Myrospermum* Jacq. (Leguminosae–Papilionoideae–Sophoreae) species. *Botanical Journal of the Linnean Society*, **140**: 249-259.
- Schrire BD, Lewis GP, Lavins M. 2005.** Biogeography of the Leguminosae. In: GP Lewis, BD Schrire, B Mackinder & M Lock, Legumes of the world. *Royal Botanic Gardens, Kew*, 21-56.
- Smith FH, Smith EC. 1942.** Anatomy of the inferior ovary of Darbya. *Amer J Bot*, **29**:464–471.
- Solereder H. 1908.** *Systematic anatomy of the dicotyledons.* Vol I Introduction, polypetalae, Gamopetalae. Oxford at the Clarendon press.
- Taboga SR, Vilamaior PSL. 2013.** *Métodos de estudo da célula.* In: Carvalho HF, Recco-Pimentel SM. *A Célula*, Barueri: Manole, 3.ed.: 55-57.
- Teixeira SP, Gabrielli AC. 2000.** Anatomia do eixo vegetativo de *Dahlstedtia pinnata* (Benth.) Malme e *D. pentaphylla* (Taub.) Burkart (Leguminosae, Papilionoideae). *Revista Brasileira de Botânica*: p. 23-111.
- Vargas W. 2013.** *Anatomia foliar com ênfase em estruturas secretoras de espécies de Eriosema (DC.) Desv.: interpretações ecológicas e contribuições à filogenia e taxonomia.* Tese de mestrado. Campo Grande: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, p. 115.
- Vargas W, Sartori ALB, Dias ES. 2015.** Novelty in secretory structures and anatomy of *Rhynchosia* (Fabaceae). *Annals of the Brazilian Academy of Sciences*, **87**: 83-93.
- Viscosi V, Cardini A. 2011.** Leaf Morphology, Taxonomy and Geometric Morphometrics: A Simplified Protocol for Beginners. *Plos One*, **6**: e25630.
- Wagner GJ. 1991.** Secreting glandular trichomes: more than just hairs. *Plant Physiologist*, **96**: 675-679.
- Werker E. 1993.** Function of essential oil-secreting glandular hairs in aromatic plants of Lamiaceae – A Review. *Flavour and Fragrance Journal*, **8**: 249-255.
- Werker E. 2000.** *Plant Trichome.* Advances in Botanical Research. Academic Press Jerusalém, Israel.

Tabela 1. Informações dos Vouchers para os taxa de *Eriosema campestre* estudados.

Táxon	Coletor/ nº de coleta	Data	Localidade	Herbário
<i>E. campestre</i> var. <i>campestre</i> Benth.	Cristaldo 2883	30/09/1993	Campo Grande, MS	BOTU
	Vargas e Cristaldo 6	10/04/2012	Campo Grande, MS	BOTU
	Cristaldo 190	19/10/2007	Campo Grande, MS	BOTU
	Lima 69	04/06/2001	Campo Grande, MS	BOTU
	Cristaldo e Alves 185	04/09/2007	Campo Grande, MS	BOTU
	Cristaldo e Alves 184	04/09/2007	Campo Grande, MS	BOTU
	Dusén 10531	28/10/1910	Jaguariaíva, PR	NY
<i>E. campestre</i> var. <i>macrophyllum</i> (Grear) Fortunato	Ishara e Silva 52	26/02/2008	Pratânia, SP	BOTU
	Vargas <i>et al.</i> 21	03/10/2015	Rubião Jr., SP	BOTU
	Barbosa 3	07/12/2003	Uberlândia, MG	BOTU
	Kirkbride 1101	07/02/1980	Brasília, DF	RB
<i>E. campestre</i> var. <i>delicatula</i> Fortunato	Hatschbach e. Callejas 47242	14/12/1983	Sanga Puitã, MS	US

Tabela 2. Descrição morfológica dos diferentes morfotipos de tricomas glandulares em folhas e caules de três variedades de *Eriosema campestre*.

Variedades de <i>Eriosema campestre</i>	Morfotipos glandulares	Descrição morfológica dos tricomas glandulares	Pecíolo	Distribuição	
				Limbo	
				Face adaxial	Face abaxial
<i>E. campestre</i> var. <i>campestre</i>	Tipo I	Longo; pedunculado; base com 1-2 células; pedestal com 2–3 células; porção inferior do pedúnculo dilatada com 22 – 24 células; porção alongada do pedúnculo com 10 células dispostas em pares; cabeça secretora pequena com 2 células alongadas e porção superior bulbosa (Fig. 17a; 17b; 17c)	X	X (nervura central e bordo)	X (nervura principal e secundária)
	Tipo II	Curto; séssil; base unicelular ligeiramente alongada sobressalente a epiderme; cabeça secretora arredondada com 1 célula basal alongada tangencialmente, 2 células curtas na porção mediana e 4 células ligeiramente alongadas longitudinalmente na porção superior (Fig. 18a; 18b; 18c)	X	X	X
	Tipo III	Curto; pedunculado; localizado em depressões epidérmicas; base com 1 célula isodiamétrica; pedúnculo curto com 2 células achatadas tangencialmente; cabeça secretora grande e globosa com cutícula espessa envolvendo 12-16 células organizadas ao redor de um espaço central (Fig. 19a; 19b; 19c)	X	-	X
	Tipo IV	Curto; pedunculado; base unicelular quadrangular; pedúnculo curto com 1 célula lignificada; cabeça em forma de ampola com 1 célula basal achatada tangencialmente, 2 células retangulares na região mediana e 2 células alongadas na porção superior (Fig. 20a; 20b; 20c)	X	X	X (nervura principal e secundária)
	Tipo V	Curto; pedunculado; base com 1 célula ovalada; pedúnculo com 1 célula lignificada; cabeça unicelular arredondada (Fig. 21a; 21b; 21c)	-	X	X (bordo)
	Tipo VI	Curto; pedunculado; localizado em depressões epidérmicas; base com uma célula arredondada; pedúnculo com 3 células achatadas tangencialmente; cabeça arredondada com 8 células dispostas em duas fileiras (Fig. 22a; 22b; 22c)	-	-	X
<i>E. campestre</i> var. <i>macrophyllum</i>	Tipo 1	Longo; pedunculado; base unicelular arredondada; pedestal com uma célula isodiamétrica; porção inferior do pedúnculo dilatada com 12–14 células; porção superior do pedúnculo alongada com dois pares de células; cabeça secretora pequena com 2 células alongadas e porção superior bulbosa (Fig. 35a, 35b e 35c)	X	X	X (nervura principal e secundária)
	Tipo 2	Curto; pedunculado; base com uma célula sobressalente a epiderme; pedúnculo curto unicelular; cabeça secretora arredondada com 3 pares de células (Fig. 36a, 36b e 36c)	-	-	Nervura secundária
	Tipo 3	Curto; pedunculado; localizado em depressões epidérmicas; base unicelular trapezoidal; pedúnculo curto com 2 células achatadas tangencialmente; cabeça secretora grande e globosa com cutícula espessa envolvendo 12 células organizadas ao redor de um espaço central (Fig. 37a, 47b e 37c)	X	-	X (nervura secundária)

Tipo 4	Curto; pedunculado; base unicelular ligeiramente alongada sobressalente a epiderme; pedúnculo curto com 1 célula lignificada; uma célula colar alongada tangencialmente; cabeça secretora ovalada com um par de células isodiamétricas na porção inferior e 3 células alongadas na porção superior (Fig. 38a, 38b e 38c)	-	X (nervura principal e secundária)	Nervura secundária
Tipo 5	Curto; pedunculado; base unicelular ligeiramente isodiamétrica; pedúnculo curto com 1 célula lignificada; cabeça unicelular arredondada (Fig. 39a, 39b e 39c)	X	X (nervura secundária)	-
Tipo 6	Tector com base secretora; longo; pedunculado; base unicelular grande e arredondada, com um espaço intracelular amplo repleto de secreção; as células epidérmicas vizinhas se alongam e constituem uma coroa ao redor da célula basal; pedúnculo com 4-5 células enfileiradas de paredes lignificadas espessas; porção superior unicelular alongada e afilada na extremidade com parede pecto-celulósica com espessamento em espiral (Fig. 40a, 40b e 40c)	X	Nervura primária e secundária, bordo	X (nervura principal e secundária, bordo)
<i>E. campestre</i> var. <i>delicatula</i>				
Tipo a	Longo; pedunculado; com 2 células basais volumosas; pedestal com 2 células alongadas tangencialmente; porção inferior do pedúnculo dilatada com 22 – 24 células; porção alongada do pedúnculo com 4 pares de células longas; cabeça secretora pouco volumosa com 2 células alongadas com porção superior bulbosa (Fig. 52a, 52b e 52c)	X	X (nervura principal)	X (nervura principal e secundária)
Tipo b	Curto; pedunculado; localizado em depressões epidérmicas; base com 1 célula trapezoidal; pedúnculo curto com 2 células achatadas tangencialmente, cabeça secretora grande e globosa com cutícula espessa envolvendo 16 células organizadas ao redor de um espaço central (Fig. 53a, 53b e 53c)	X	-	X
Tipo c	Curto; pedunculado; base unicelular trapezoidal; pedúnculo curto com 2 células alongadas tangencialmente com paredes lignificadas; cabeça secretora unicelular arredondada (Fig. 54a, 54b e 54c)	X	Nervura secundária	X
Tipo d	Curto; pedunculado; célula basal levemente alongada sobressalente a epiderme; pedúnculo com 1 célula levemente alongada; cabeça ovalada com 2 células alongadas tangencialmente na porção inferior e um par de células ovaladas na porção superior (Fig. 55a, 55b e 55c)	-	Nervura principal e secundária	X (nervura principal)

(x): presença; (-): ausência de tricomas glandulares em limbo e pecíolo.

Tabela 3. Histoquímica de tricomas glandulares no limbo de três variedades do complexo *Eriosema campestre*.

Reagente	<i>E. campestre</i> var. <i>campestre</i>						<i>E. campestre</i> var. <i>macrophyllum</i>						<i>Eriosema campestre</i> var. <i>delicatula</i>			
	Morfotipo glandular															
	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V	Tipo VI	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6	Tipo <i>a</i>	Tipo <i>b</i>	Tipo <i>c</i>	Tipo <i>d</i>
Lugol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Sudan IV	+	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-
NADI	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-
Cloreto Fe ⁺	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
Vermelho de rutênio	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
PAS	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Reagente de Wagner	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Azul mercúrio bromofenol	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Acetato cúprico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(+): positivo; (-) negativo.

Tabela 4. Características morfológicas e anatômicas distintivas dos órgãos vegetativos das variedades de *Eriosema campestre*.

Caracteres analisados		Variedades		
		<i>E. campestre</i> var. <i>campestre</i>	<i>E. campestre</i> var. <i>macrophyllum</i>	<i>E. campestre</i> var. <i>delicatula</i>
Morfologia externa	Comprimento das estípulas (cm)	0,6 - 0,9	0,8 - 1,2	0,4 - 0,6
	Deciduidade das estípulas	Tardiamente caducas	Persistentes	Tardiamente caducas
	Formato das estípulas	Ovais	Lanceoladas	Ovadas
	União das estípulas	Conadas na base	Livres entre si	Livres entre si
	Consistência do limbo foliolar	Cartáceos	Cartáceos	Papiráceo
	Formato do limbo foliolar	Elíptico a obovado	Lanceolado a estreito-elíptico	Ovado
	Formato do sistema subterrâneo intumescido	Cilíndrico	Fusifforme	-
Características anatômicas	Formato da nervura principal do limbo foliolar	Faces abaxial e adaxial convexa	Face adaxial côncava e abaxial convexa	Faces abaxial e adaxial convexas
	Ocorrência de idioblastos fenólicos na nervura principal	Presente	Ausente	Presente
	Formato do pecíolo	3 protuberâncias na face abaxial e porção retilínea na face adaxial	face abaxial convexa e face adaxial côncava com porção central retilínea e 2 protuberâncias nas extremidades	3 protuberâncias na face abaxial e porção adaxial côncava
	Formato do sistema vascular peciolar	Anel descontínuo	Ferradura	Anel descontínuo
	Tipos de tricomas glandulares	6 morfotipos, sendo 3 exclusivos	6 morfotipos, sendo 3 exclusivos	4 morfotipos, sendo 1 exclusivo

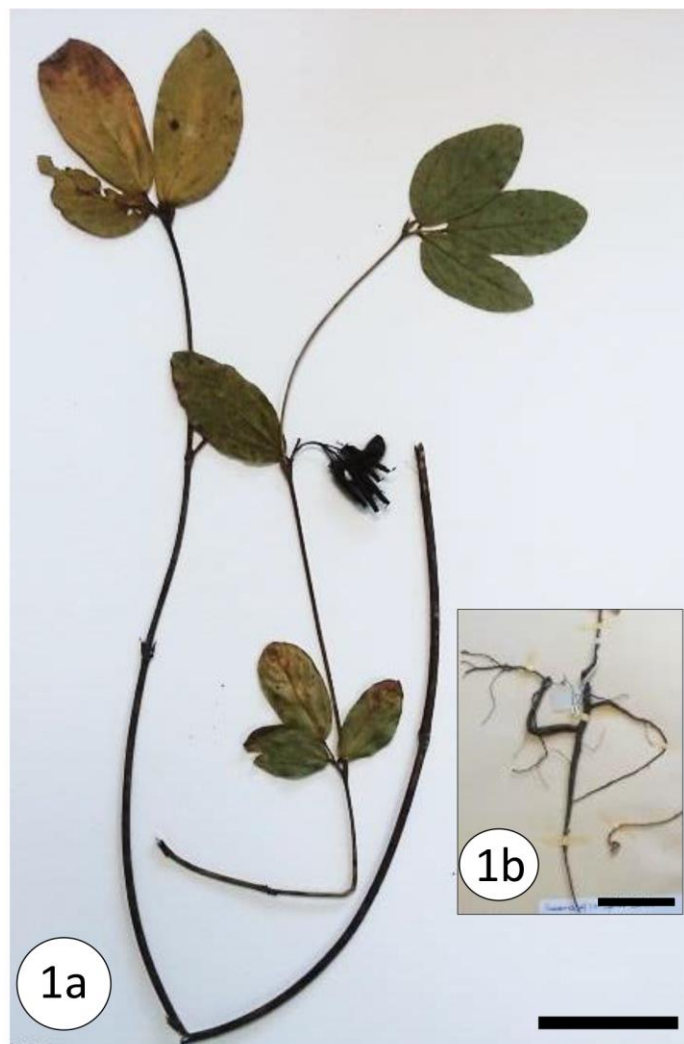
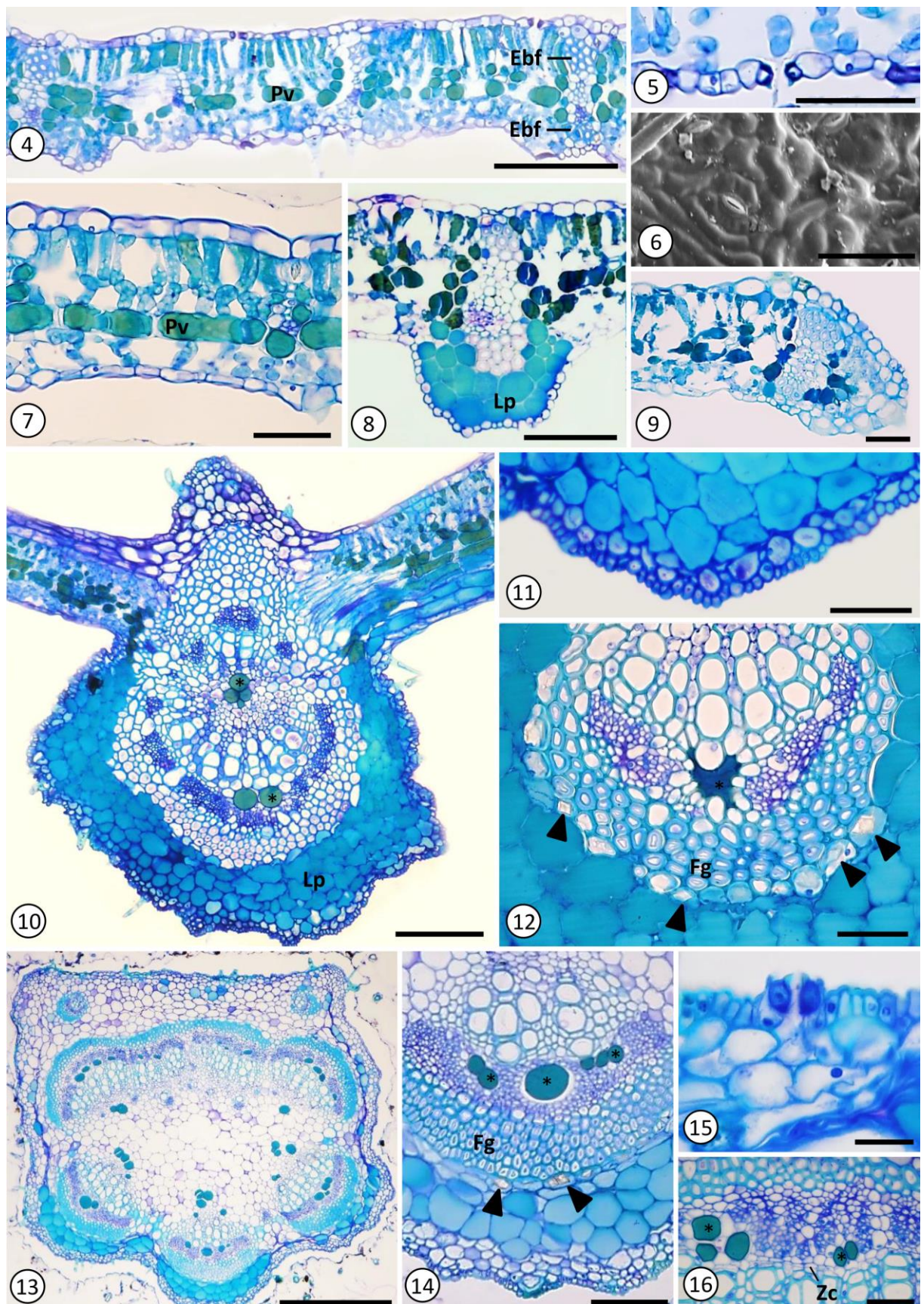
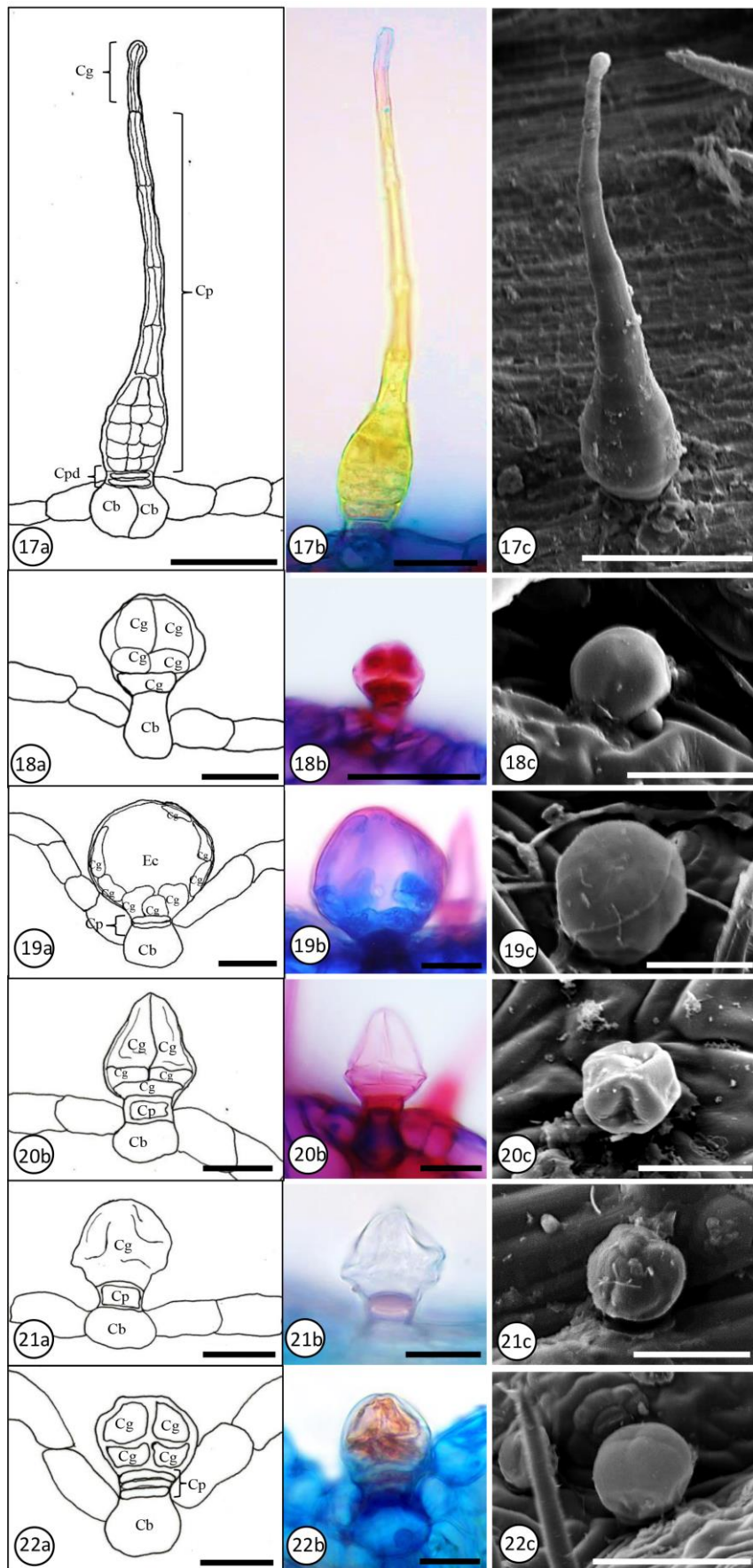


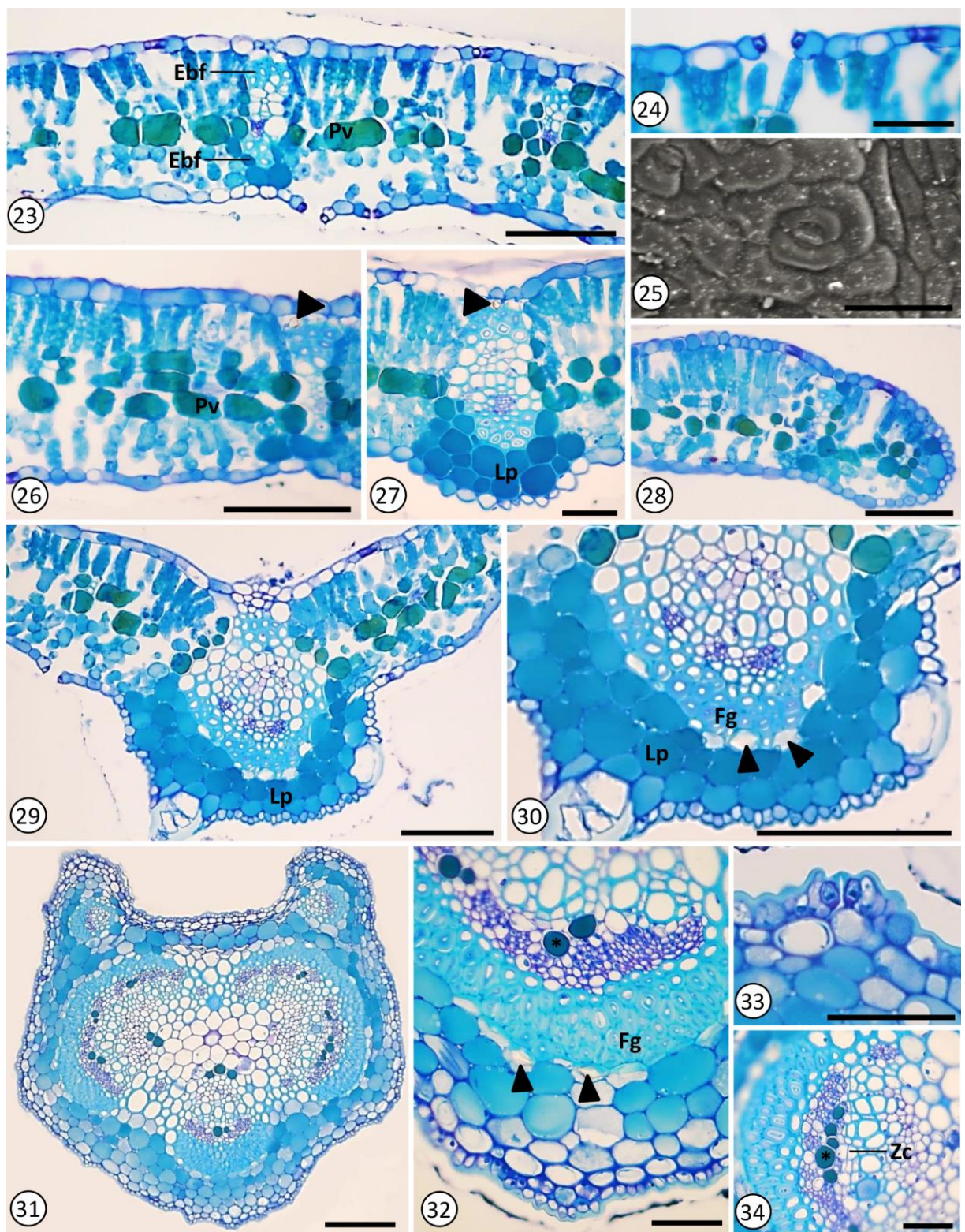
Figura 1 - 3



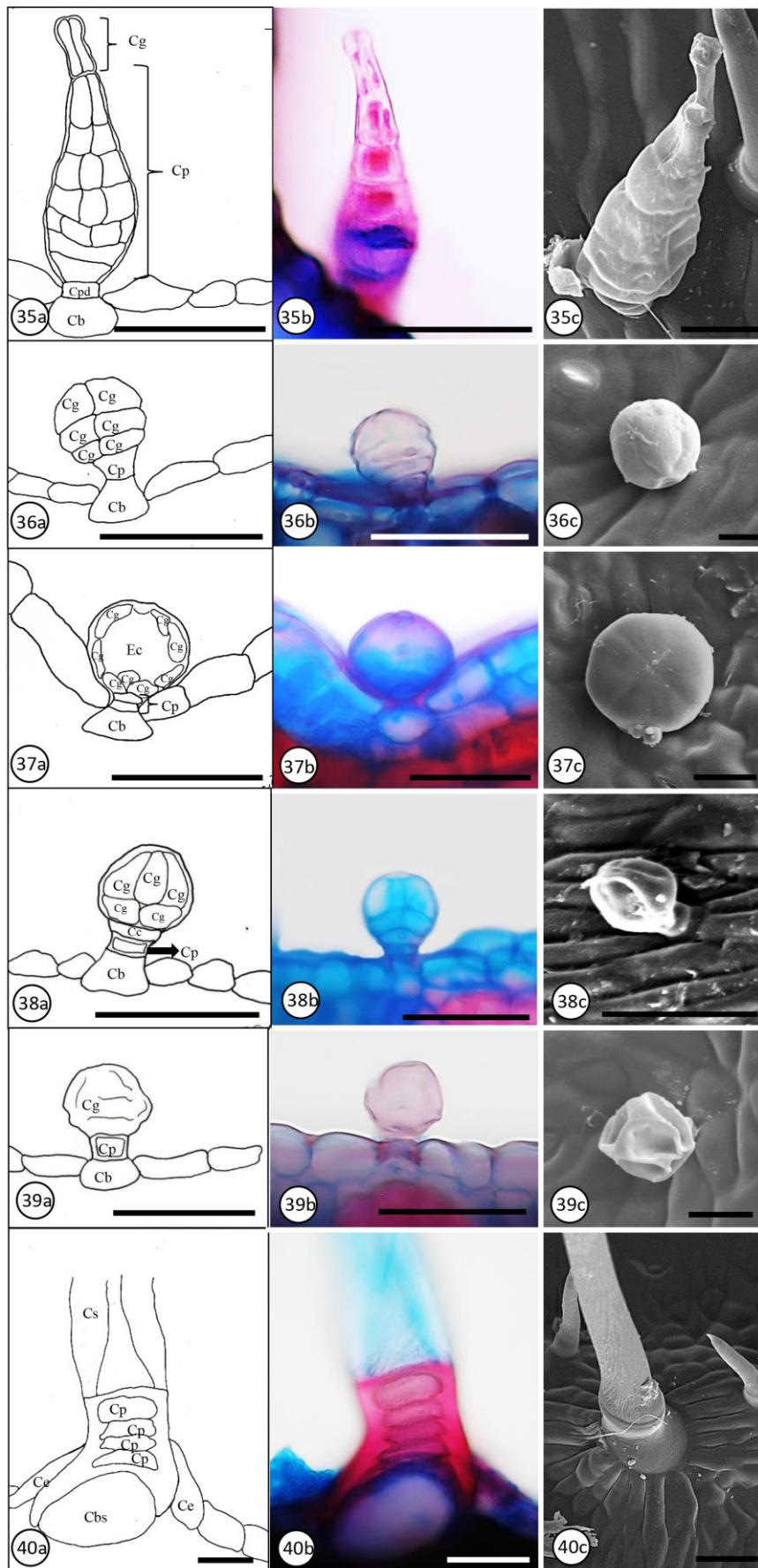
Figuras 4 - 16



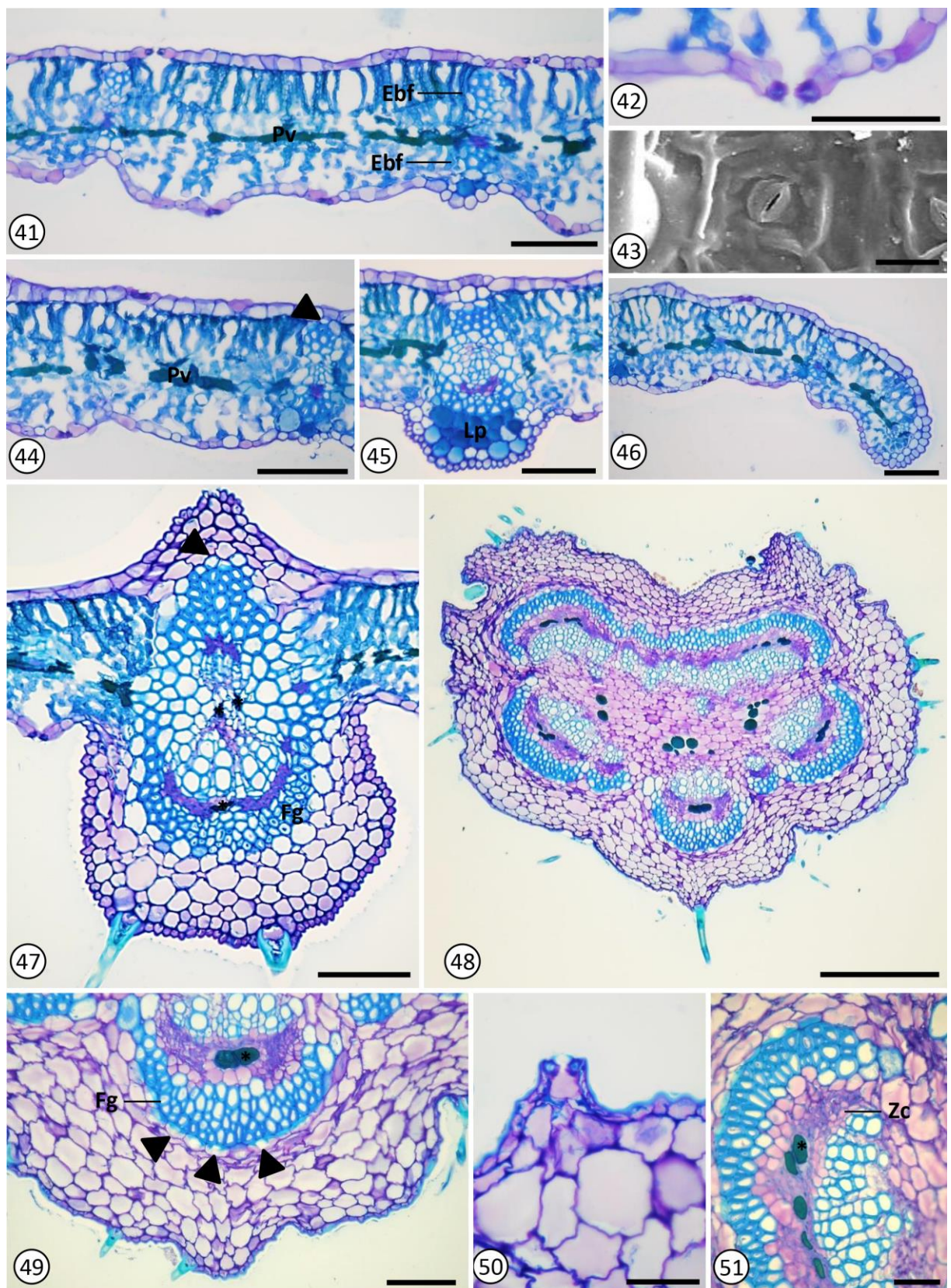
Figuras 17 - 22



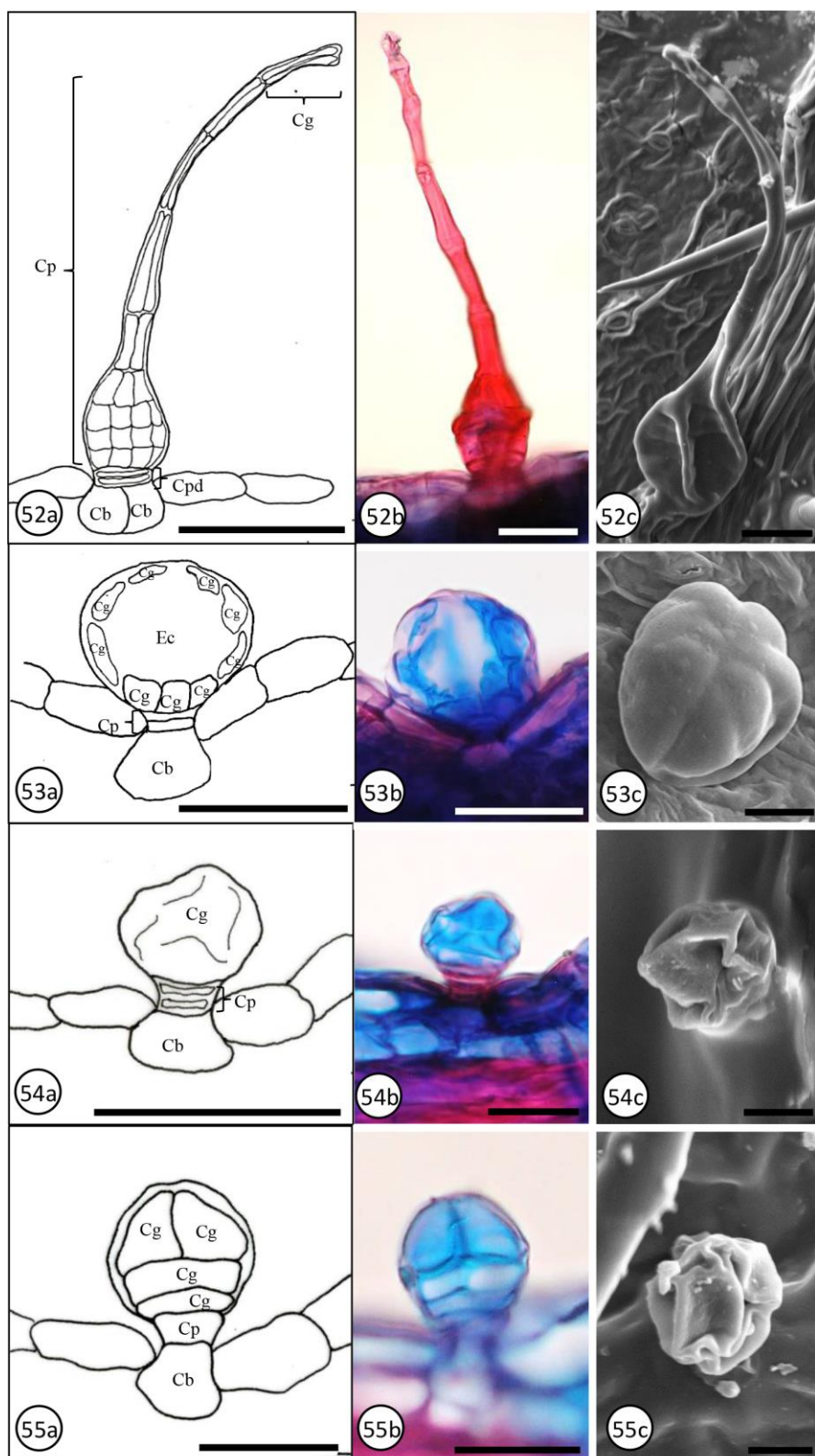
Figuras 23 - 34



Figuras 35 – 40



Figuras 41 - 51



Figuras 52 – 55

Legendas das figuras

Figuras 1-3. Morfologia externa do eixo vegetativo das variedades de *E. campeste*. 1a, Eixo vegetativo aéreo de *E. campeste* var. *campeste*. 1b, Sistema subterrâneo alongado e intumescido de *E. campeste* var. *campeste*. 2, Eixo vegetativo de *E. campeste* var. *macrophyllum*. 3, Eixo vegetativo de *E. campeste* var. *delicatula*. (Barra de escala = 5 cm).

Figuras 4-16. Fotomicrografias (4, 5, 7-16) e eletronicmicrografia (MEV, 6) do limbo foliolar (4-12) e do pecíolo (13-16) de *E. campeste* var. *campeste*. 4, Secção mostrando folha anfiestomática com mesofilo dorsiventral e feixes vasculares com extensão de bainha (Ebf). Pv: parênquima paravenal. 5, Estômatos com cristas evidentes na face abaxial do limbo. Fig. 6, Vista frontal da epiderme na face adaxial do limbo mostrando estômato paracítico. 7, Parênquima paravenal (Pv) no mesofilo foliolar. 8, Região da nervura secundária com face abaxial convexa. Observar células parenquimáticas com conteúdo lipídico (LP) na face abaxial. 9, Bordo foliolar com nervura imersa em parênquima. 10, Região da nervura principal com faces abaxial e adaxial convexas. Observar idioblastos lipídicos no córtex (LP) e idioblastos fenólicos (*) no floema e na região central da nervura. 11, Detalhe mostrando epiderme da face abaxial da nervura principal do limbo foliolar com células papiliformes. 12, Detalhe mostrando endoderme com células com cristais prismáticos (pontas de seta) e espessamento parietal em “U”. Observar fibras perivasculares lignificadas e gelatinosas (Fg). 13, Aspecto geral da região mediana do pecíolo mostrando contorno irregular com três protuberâncias na face abaxial e porção retilínea na face adaxial. 14, Detalhe do sistema vascular peciolar mostrando fibras perivasculares gelatinosas (Fg) e fibras com paredes lignificadas, floema com idioblastos fenólicos (*) e xilema. Pontas de seta indicam cristais prismáticos na endoderme. 15, Detalhe mostrando estômato com crista evidente no pecíolo. 16, Detalhe mostrando zona cambial (Zc) em instalação no pecíolo. *: idioblastos fenólicos. (Barras de escala: 13 = 500 µm; 4, 10 = 150 µm; 8, 14 = 100 µm; 5-7, 9, 11, 12, 16 = 50 µm; 15 = 20 µm).

Figuras 17-22. Tricomas glandulares em *E. campestres* var. *campeste*. (a) Representação esquemática dos tricomas, (b) tricomas em microscopia de luz, (c) tricomas em MEV. 17a-17c, Tricoma glandular Tipo I. 18a-18c, Tricoma glandular Tipo II. 19a-19c, Tricoma glandular Tipo III. 20a-20c, Tricoma glandular tipo IV. 21a-21c, Tricoma glandular Tipo V. 22a-22c, Tricoma glandular Tipo VI. (Cb) Célula basal, (Cp) Célula peduncular, (Cpd) Célula de pedestal, (Cg) Cabeça glandular, (Ec) Espaço central. (Barras de escala: 19a, 19b, 20c,

20b, 21a, 21b, 22a, 22b = 20 μm ; 18a, 18c, 19c, 20c, 21c = 25 μm ; 17a, 17b, 18b, 22c = 50 μm ; 17c = 75 μm).

Figuras 23-34. Fotomicrografias (23, 24, 26-34) e eletronicmicrografia (MEV, 25) do limbo foliolar (28-30) e pecíolo (31-34) de *E. campestre* var. *macrophyllum*. 23, Secção mostrando folha anfiestomática com mesofilo dorsiventral e feixes vasculares com extensão de bainha (Ebf). Pv: parênquima paravenal. 24, Detalhe mostrando estômato com cristas evidentes. 25, Vista frontal da epiderme na face adaxial do limbo mostrando estômato paracítico. 26, Parênquima paravenal (Pv) no mesofilo foliolar. 27, Região de nervura de segunda ordem com face abaxial côncava. Observar células parenquimáticas com conteúdo lipídico (Lp). Pontas de seta indicam cristais prismáticos na endoderme. 28, Bordo foliolar com curvatura para baixo. 29, Região da nervura principal com face adaxial côncava e face abaxial convexa. Observar células parenquimáticas com conteúdo lipídico (Lp) na região cortical na face abaxial. 30, Detalhe da figura anterior mostrando epiderme com células papiliformes na face abaxial, córtex com células com conteúdo lipídico (Lp) e endoderme com células com cristais prismáticos (ponta de seta) e espessamento parietal em “U”. Observar fibras perivasculares com paredes lignificadas e gelatinosas (Fg). 31, Aspecto geral da região mediana do pecíolo mostrando contorno irregular com face abaxial convexa e face adaxial côncava com porção central retilínea e duas protuberâncias nas extremidades. 32, Detalhe da figura anterior mostrando epiderme, córtex com endoderme com cristais prismáticos e sistema vascular com fibras pericíclicas gelatinosas e lignificadas, floema com idioblastos fenólicos (*) e xilema. 33, Detalhe mostrando estômato no pecíolo. 34, Detalhe mostrando zona cambial (Zc) em instalação no pecíolo. Barras de escala: 31 = 150 μm ; 23, 26-30 = 100 μm ; 24, 25, 32-34 = 50 μm).

Figuras 35-40. Tricomas glandulares em *E. campestre* var. *macrophyllum*. (a) Representação ilustrativa dos tricomas, (b) tricomas em microscopia de luz, (c) tricomas em MEV. 35a-c, Tricoma glandular Tipo 1. 36a-c, Tricoma glandular Tipo 2. 37a-c, Tricoma glandular Tipo 3. 38a-c, Tricoma glandular tipo 4. 39a-c, Tricoma glandular Tipo 5. 40a-c, Tricoma glandular Tipo 6. (Cb) Célula basal, (Cp) Célula peduncular, (Cpd) Célula de pedestal, (Cg) Cabeça glandular, (Ec) Espaço central, (Cbs) Célula basal secretora, (Cs) Célula superior. (Barras de escala: 37b = 100 μm ; 38c = 75 μm ; 35a-b, 36a-b, 37a, 38a-b, 39a-b, 40a-b = 50 μm ; 35c, 37c, 39c, 40c = 20 μm ; 36c = 10 μm).

Figuras 41-51. Fotomicrografias (41, 42, 44-51) e eletronicmicrografia (MEV, 43) do limbo foliolar (41-47) e pecíolo (48-51) de *E. campestre* var. *macrophyllum*. 41, Secção mostrando folha anfiestomática com mesofilo dorsiventral e feixes vasculares com extensão de bainha (Ebf). Pv: parênquima paravenal. 42, Detalhe mostrando estômato com cristas evidentes no folíolo. 43, Vista frontal da epiderme na face adaxial do limbo mostrando estômato paracítico. 44, Parênquima paravenal (Pv) no mesofilo foliolar. Observar cristal prismático (ponta de seta) na endoderme em nervura de terceira ordem. 45, Região de nervura de segunda ordem com face abaxial protuberante com células parenquimáticas com conteúdo lipídico (Lp). 46, Bordo foliolar com curvatura para baixo. 47, Região da nervura principal com face adaxial e face abaxial convexa. Observar epiderme com células papiliformes na face abaxial e endoderme com células com cristais prismáticos (ponta de seta) e espessamento parietal em “U”. Observar fibras perivasculares com paredes lignificadas e gelatinosas (Fg). 48, Aspecto geral da região mediana do pecíolo mostrando contorno irregular com três protuberâncias na face abaxial e uma porção adaxial com superfície côncava. 49, Detalhe da figura anterior mostrando epiderme, córtex com endoderme com cristais prismáticos e sistema vascular com fibras pericíclicas gelatinosas e lignificadas, floema com idioblastos fenólicos (*) e xilema. 50, Detalhe mostrando estômato no pecíolo. 51, Detalhe mostrando zona cambial (Zc) em instalação no pecíolo. (Barras de escala: 48 = 150 µm; 41, 44-47, 49, 51 = 100 µm; 42, 50 = 50 µm; 43 = 20 µm).

Figuras 52-55. Tricomas glandulares em *E. campestre* var. *delicatula*. (a) Representação ilustrativa dos tricomas, (b) tricomas em microscopia de luz, (c) tricomas em MEV. 52a-52c, Tricoma glandular Tipo a. 53a-53c, Tricoma glandular Tipo b. 54a-54c, Tricoma glandular Tipo c. 55a-55c, Tricoma glandular tipo d. (Cb) Célula basal, (Cp) Célula peduncular, (Cpd) Célula de pedestal, (Cg) Cabeça glandular, (Ec) Espaço central. (Barras de escala: 52a, 52b, 53a, 53b, 54a, 55a = 50 µm; 52c = 40 µm; 54b, 55b = 25 µm; 53c = 20 µm; 54c, 55c = 10 µm).