



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL**



**Wanderléia de Vargas**

**Dissertação de mestrado**

**Anatomia foliar com ênfase em estruturas secretoras de espécies de  
*Eriosema* (DC.) Desv.: interpretações ecológicas e contribuições à filogenia  
e taxonomia**

Orientadora: Edna Scremin Dias

Campo Grande- MS

2013



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL**



**Wanderléia de Vargas**

**Dissertação de mestrado**

**Anatomia foliar com ênfase em estruturas secretoras de espécies de  
*Eriosema* (DC.) Desv.: interpretações ecológicas e contribuições à filogenia  
e taxonomia**

Dissertação apresentada como um dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biologia Vegetal junto ao Centro de Ciências Biológicas e da Saúde.

**Campo Grande- MS**

**2013**

### **Ficha Catalográfica**

---

**Vargas, W.**

Anatomia foliar com ênfase em estruturas secretoras de espécies de *Eriosema* (DC.) Desv.: interpretações ecológicas e contribuições à filogenia e taxonomia.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Banca Examinadora

---

Dr<sup>a</sup>. Maria Ana Farinaccio

---

Dr. Diego Demarco

---

Dr<sup>a</sup>. Edna Scremin Dias

Presidente



Aos meus queridos pais  
Cleusa e Vanderlei Vargas.

## Agradecimentos

Foram muitos os que contribuíram para a geração e finalização deste importante projeto em minha vida, aqui cabe um pouco dos meus sinceros agradecimentos.

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus pela iluminação, força e presença que tem me proporcionado ao longo de minha formação.

Aos meus queridos pais vai minha profunda gratidão, pelo incentivo diário à educação e por me proporcionarem possibilidades de cursar meus projetos e seguir meus sonhos... Queridos pais que mesmo na dificuldade permitiram que eu seguisse meus propósitos.

Às minhas irmãs, Wandriane e Diana, e ao meu cunhado-irmão, Davi, gostaria de expressar todo agradecimento pelo carinho e pela participação em fases importantes deste trabalho, também pelo apoio, reconhecimento e por me tranquilizarem em momentos de fraqueza.

Ao Leandro, meu noivo, quero expressar todo minha gratidão pelo companherismo, compreensão e incentivo em todos os dias desta feliz caminhada, pelo auxílio na confecção das pranchas e pelos ensinamentos diários ao exercício da paciência e predestinação.

Gostaria também de agradecer aos meus queridos amigos que de alguma forma me auxiliaram a concluir este trabalho. Obrigada Diogo Matos, Suzyne Saab, Larissa Rojas, Dayse Chaves, Isabele Sierra, Anielly Paredes, Laise Magalhães, Eliane Semidei, Jane Rodrigues, Zildamara Holsback, Fabio Feitoza, Wesley Covre, Thabata Brum e Thales Dias.

Meu profundo agradecimento à minha querida estagiária e amiga Ednéia pelo auxílio no laboratório, mas principalmente por me permitir ensinar e ao mesmo tempo aprender. Agradeço às queridas Msc. Ana Cristina Cristaldo e professora Dr<sup>a</sup> Ana Paula Fortuna pelas identificações, doações de material e apoio intelectual. Aos herbários CGMS, Cenargen, UEC, ICN, MBM e NY pela doação do material.

Obrigada à minha amiga e técnica Tamires Yule e às técnicas Flávia Maria, Helena Sória e Silvana Ferreira pela dedicação em me auxiliar em diversos momentos desta dissertação.

Gostaria de agradecer aos professores doutores Angela Sartori, Rosani Arruda, Maria Ana Farinaccio, Aline Pedroso, Diego Demarco, Arnildo Pott e Vali Pott por auxílios, orientações e confiança em meu trabalho.

Não poderia deixar de expressar meus sinceros agradecimentos à minha querida orientadora Edna Scremin, estivemos juntas em muitos momentos durante muitos trabalhos, espero sinceramente que esta parceria não se finde, mas principalmente espero que nossa amizade seja duradoura. Obrigada pela confiança, orientação, amizade e incentivo.

Obrigada a todos que de algum modo puderam auxiliar no meu crescimento como profissional durante esta jornada e minhas sinceras desculpas aos que por motivo, provavelmente de esquecimento, não foram citados nestes agradecimentos.

"Desistir... eu já pensei seriamente nisso, mas nunca levei realmente a sério, é que tem mais chão nos meus olhos, do que cansaço nas minhas pernas, mais esperança nos meus passos, do que tristeza nos meus ombros, mais estrada no meu coração do que medo na minha cabeça".

Cora Carolina.

## Sumário

• Resumo Geral	9
• General abstract	10
• Introdução geral	11
• Referências bibliográficas	18
• Normas para publicação	23

Artigo: **Novidades em anatomia, implicações em ecologia e contribuições à filogenia e taxonomia infragenérica a partir de folíolos de *Eriosema* (DC.) Desv.**

• Resumo	27
• Abstract	27
• Introdução	28
• Material e métodos	30
• Resultados	33
• Discussão	42
• Referencias bibliográficas	54
• Considerações finais	59

## Anexos

• Tabelas	60
• Apêndices	77
• Figuras	78

## Resumo Geral

---

O gênero *Eriosema* é pantropical representado por 150 espécies, com 32 ocorrentes no Brasil. Este gênero pertence a Fabaceae, tribo Phaseoleae e subtribo Cajaninae, possui pontos amarelos e negros sobre a planta que são visualizados a olho nu, e também citados na literatura como glândulas punctiformes. Esta característica ainda é pouco estudada, e algumas espécies deste gênero são muito semelhantes morfológicamente, dificultando determinações botânicas. Neste trabalho são caracterizadas a anatomia dos folíolos e detalhes das estruturas secretoras presentes em 37 táxons de *Eriosema*, subsidiando a solução de problemas taxonômicos, além de averiguar histoquimicamente o tipo de secreção liberadas por estes tricomas. Cortes anatômicos foram realizados à mão livre e, posteriormente, observados sob microscopia de luz e, para maiores detalhes, em microscopia de varredura. Testes histoquímicos foram realizados em materiais recém-coletados com diversos tipos de corantes e reagentes. Fotomicrografias foram efetuadas para documentação do material. A partir de caracteres anatômicos provemos dados para análises comparativas entre os 37 táxons de *Eriosema*, estes possibilitaram a construção de um cladograma evidenciando a possível consolidação de alguns grupos e permitiram o estabelecimento de caracteres eficientes para contribuir com a delimitação de alguns táxons e filogenia deste grupo de leguminosas.

**Palavras chave:** Tricomas- Histoquímica- Sistemática Vegetal

## General Abstract

---

The genus *Eriosema* (DC.) Desv. Is pantropical represented by 150 species, with 32 occurring in Brazil. This genus is belonging to Fabaceae, Phaseoleae's tribe and sub-tribe Cajaninae. *Eriosema* has black and yellow spots on the plant that are visible to the naked eye, and also cited in literature as punctate glands. This feature is still poorly studied, and some species of this genus are morphologically very similar, difficult botanical determinations. In this context the objectives are to characterize the secretory structures anatomically present in 37 taxa of *Eriosema*, use these trichomes as subsidies for the solution of taxonomic problems and determine histochemically the type of secretion released by these trichomes. Anatomical cuts were performed freehand and then observed under light microscopy and for details on scanning microscopy. Histochemical tests were performed on fresh material with various types of reagents. Photomicrographs from performed for documentation material. From anatomical features we provide data for comparative analyzes among taxa *Eriosema*, they allowed the construction of a cladograma. We provide efficient characters to contribute to the taxonomy and phylogeny of this group of legumes.

**Keywords:** Trichomes-Histochemistry-Plant Systematics

## Introdução Geral

---

### Fabaceae

A família Fabaceae, terceira maior dentre as Angiospermas, possui distribuição cosmopolita. Seus representantes destacam-se em importância econômica, por serem fonte de alimento, matéria-prima para medicamentos, corantes, móveis e instrumentos musicais, além de serem indicados para a recuperação de áreas degradadas (Lewis 1987).

Esta família é monofilética com três subfamílias - Caesalpinioideae, Mimosoideae e Papilionoideae (Doyle *et al.* 1997, Lewis *et al.* 2005) -, sendo esta última considerada a mais numerosa e derivada em termos morfológicos. Vários estudos filogenéticos apontam a monofilia da família, consistente com sinapomorfias não moleculares, a exemplo do gineceu unicarpelar súpero, que resulta em frutos do tipo legume e placentação marginal ao longo da sutura abaxial do carpelo (Polhill 1981, Kajita *et al.* 2001).

A tribo Phaseoleae, importante entre as Papilionoideae, é considerada grupo polifilético (Lewis *et al.* 2005), e estudos que subsidiem a taxonomia deste grupo são relevantes para elucidar as relações inter e intra-genéricas e auxiliar no entendimento da história evolutiva deste grupo (Polhill 1981).

Para Phaseoleae destaca-se a subtribo Cajaninae, com caracteres morfológicos diagnósticos - glândula vesicular e tricoma de base bulbosa -, ressaltando a importância de trabalhos abordando este tema devido ao padrão de distribuição e a frequência de estruturas secretoras terem valor sistemático para vários grupos de Fabaceae (Metcalf & Chalk 1950 e 1983).

## **Estruturas secretoras**

Estruturas secretoras sintetizam, acumulam e liberam substâncias químicas produzidas pelo metabolismo primário e secundário das plantas. São formadas por células ou tecidos, podendo ser representadas por tricomas, glândulas, idioblastos, canais, cavidades, nectários e hidatódios, entre outros (Metcalfe e Chalk 1950 e 1979, Tukey, 1970, Fahn, 1979, Ascensão, 2007).

Secreção são compostos mobilizados produzidas por processos metabólicos, e armazenadas em estruturas secretoras, que podem estar presentes em todos os órgãos das plantas ou confinados a um órgão, e sua denominação depende da localização, constituição e tipo de substância sintetizada (Fahn, 1979). Assim, os tecidos secretores são de difícil caracterização, podendo ser determinados como tecidos de armazenamento ou tecidos secretores (Haberlandt, 1918 *apud* Fahn, 1979).

Inúmeras espécies de diversas famílias botânicas possuem estruturas e tecidos secretores. Trabalho clássico elaborado por Metcalfe e Chalk (1950) indica tricomas glandulares, glândula perolada, tricomas urticantes, laticíferos, tricomas mucilaginosos, glândulas de sal e estruturas secretoras internas como diagnósticas para famílias de angiospermas.

A presença de tecidos ou estruturas secretoras especializadas pode refletir relações ecológicas, consistindo em adaptações às condições climáticas ou ainda se relacionar a fauna associada, especialmente polinizadores, dispersores ou herbívoros (Esau, 1965; Fahn, 1979).



A síntese e o acúmulo de produtos naturais em estruturas secretoras das plantas têm despertado interesse de investigadores, em parte pelos usos diversos destes produtos (McCaskill e Croteau, 1999; Krstic *et al.* 2006; Freitas-Silva, 2010), e pelo valor taxonômico em diversos níveis (Solereder, 1908; Metcalfe e Chalk, 1950; Lackey, 1978; Fahn, 1979; Lersten e Curtis, 1993; 1994; Teixeira e Gabrielli, 2000; Teixeira *et al.*, 2000; Schwarz e Furlan, 2002; Barros e Teixeira, 2008; Teixeira e Rocha, 2009; Vargas *et al.*, 2009 dados não publicados).

Alguns trabalhos indicam função da secreção na defesa contra herbivoria (Levin, 1973; Coley, 1983; Cornelissen e Fernandes, 2003), nas relações ecológicas conferindo proteção contra injúrias, manutenção da temperatura foliar e incidência luminosa (Larkin *et al.*, 2003) ou ainda na eficiência da redução da perda de água (Raven *et al.*, 2001, Larcher, 2000).

Para espécies da família Fabaceae, Sinimbu e colaboradores (2010) testaram a presença de tricomas na eficiência contra a herbivoria, não encontrando relação significativa. Estes autores postularam que tricomas das espécies avaliadas desempenhariam função de evitar estresses abióticos, como calor ou vento. Por outro lado Pérez-Estrada *et al.* (2000) sugeriram que os tricomas secretores evitam herbívoros, além de favorecer a manutenção da temperatura foliar.

Tipos intermediários de estruturas secretoras foram descritos para vários gêneros da tribo Caesalpinieae por Lersten e Curtis (1994) indicando a eficiência destas estruturas na elaboração de estudos com caráter evolutivo.

Trabalhos utilizando folhas para a investigação de estruturas secretoras são comuns (Fahn e Shimony, 1996; Sacchetti *et al.*, 1999; Ascensão *et al.*, 1999; Teixeira e Rocha, 2009; Harada *et al.*, 2010; Pimentel *et al.*, 2011). A investigação deste órgão é muito eficiente na delimitação em nível de espécies, gênero ou famílias tomando como base os numerosos caracteres anatômicos como epiderme, inclusões minerais e estruturas secretoras (Dickison, 2000). Estudando espécies do gênero *Eriosema* nas Américas Grear (1970) utilizou caracteres morfológicos foliares para caracterizá-las, e Fortunato (1992; 1993; 1999) reposicionou algumas espécies do gênero, definindo variedades sustentadas por características dos folíolos.

### **Objeto de estudo**

O gênero *Eriosema*, subtribo Cajaninae pertence à Phaseoleae, é conhecida pela uniformidade das estruturas secretoras - tricomas de base bulbosa e volumosas glândulas punctiformes (Grear, 1970). Estudo taxonômico em espécies americanas de *Eriosema* indicam caracteres foliares informativos para diferenciação das espécies de difícil separação infragenérica (Grear, 1970).

Para Cajaninae as glândulas são citadas como pontos glandulares visíveis ao estereomicroscópio denominados glândulas punctiformes pelos taxonomistas (Lackey, 1978), termo aplicado genericamente pelos revisores dos gêneros deste grupo de Fabaceae e pode estar sendo utilizado de maneira equivocada, a luz da anatomia vegetal. A denominação tricoma glandular ou secretor é aplicada a grande quantidade de estruturas secretoras de plantas, para variações de tricomas glandulares e tricomas capitados em geral (Valente *et al.*, 1971; Fontella-Pereira *et al.*, 1971; Marquiefavel *et al.*, 2009), nectários

extraflorais (Arekal e Ramakrishna, 1980), apêndices multicelulares ou até mesmo para coléteres (Schwarz e Furlan, 2002). Assim, detalhes estruturais dos tricomas são reconhecidos exclusivamente por meio de análises ao microscópio fotônico e microscópio eletrônico de varredura, ferramentas eficientes e pouco utilizadas para estudos da tribo.

Tricomas com a cabeça especialmente grande e esférica com poucas e pequenas células basais podem formar secreção no espaço subcuticular, como citado para *Atylosia*, *Cajanus*, *Cylista*, *Dundaria*, *Eriosema*, *Flemingia* e *Rhynchosia* (Metcalf e Chalk, 1950).

### **Descrição do gênero**

O gênero *Eriosema* é composto por 150 espécies essencialmente pantropicais, um dos únicos gêneros de Cajaninae que ocorre nos neotrópicos, com 38 espécies distribuídas nas Américas (Gear, 1970; Miotto, 1988). As espécies são típicas de savana, habitam locais secos com padrões sazonais de inundação e fogo, bem como áreas perturbadas de solos pobres, ocorrendo no Brasil em domínio Cerrado, entre áreas florestadas e campos abertos (Gear, 1970).

Espécies de *Eriosema* tem valor medicinal, na horticultura, são forrageiras naturais, fixadoras de nitrogênio e de possível valor para recuperação de áreas degradadas, crescendo facilmente sob qualquer incidência de luz (Gear 1970; Correa 1952; Lewis *et al.* 2005; Pott e Pott 1994). Para o gênero, revisões da distribuição e resoluções de complexos entre as variedades, já foram conduzidas por Gear (1970) e Fortunato (1992; 1993; 1999). No Brasil, levantamento de espécies de *Eriosema* foi conduzido no Rio Grande do Sul por Rogalski e Miotto

(2011), no Mato Grosso do Sul por Cristaldo (2008), no Cerrado por Mendonça (1998), para o Pantanal por Pott e Pott (1994), São Paulo e Mato Grosso por Miotto (1988), e na Bahia por Lewis (1987). Dados sobre anatomia do gênero foram elaborados por Lackey (1978) para *Eriosema buchananni* Baker, além das obras clássicas publicadas por Metcalfe e Chalk (1950) e Solereder (1908) que incluem breve descrição anatômica geral referindo-se ao gênero. Nenhum estudo filogenético foi elaborado para as espécies de *Eriosema*, apenas estudos citotaxonômicos com determinação do número de cromossomos (Gear, 1970).

A partir da origem evolutiva do caráter tricomas glandulares foi possível elaborar árvore filogenética consistente dos gêneros de Iridaceae por Chauveau *et al.* (2011) e por Dan e colaboradores (1999) para comprovar polimorfismo em populações de uma espécie de Solanaceae.

Vários compostos secundários secretados pelas plantas têm importância na indústria alimentícia, farmacêutica entre outras (McCaskill e Croteau, 1999; Xu *et al.*, 2011), sendo descritos para raízes de espécies de *Eriosema* (Wei Guang *et al.*, 1995; 1996; 1998), porém nenhum ressalta sua importância taxonômica ou filogenética. Lersten e Curtis (1993) apontaram que a ocorrência e o padrão de distribuição de idioblastos secretores têm sido utilizados como subsídio à definição de grupos naturais em Caesalpinioideae, a exemplo da eficiência na delimitação de *Caesalpinia pulcherrima* e *Parkinsonia aculeata*. Assim, a presença ou ausência dos metabólitos secundários num clado pode ser indicação de descendência comum entre espécies, ressaltando a importância da análise histoquímica como ferramenta para delimitação de grupos (Wink, 2003).

O valor taxonômico destes compostos é conhecido a mais de 100 anos (e.g. Solereder, 1908), mas a prática de seu uso para este fim emergiu na metade do século passado com estudos de Metcalfe e Chalk e Dahlgren (Wink, 2003). Estruturas secretoras comprovadamente separam grupos relacionados da família Fabaceae e reforçam a relação evolutiva entre seus gêneros (Wink, 2003; Sartori e Tozzi, 2002). Assim, especula-se que os tricomas glandulares de algumas espécies americanas de *Eriosema* possam contribuir para delimitação de alguns táxons e auxiliar para apresentação de hipóteses sobre a história evolutiva do grupo.

### **Objetivos gerais**

---

Neste trabalho foi conduzida a análise dos tricomas glandulares de algumas espécies americanas do gênero *Eriosema* - subtribo Cajaninae - com foco na distribuição homogênea ou não deste caráter que é fundamental para diferenciação taxonômica das espécies. O tipo de secreção destes tricomas, e a adequação de sua denominação de acordo com suas características estruturais, também foram foco desta dissertação. Além disso, a elucidação da constituição celular destes tricomas foi trabalhada visando inferir sobre as implicações evolutivas e ecológicas dentro do grupo, adicionando características anatômicas consistentes para contribuir com a filogenia e a posição das espécies de *Eriosema*.

## Objetivos específicos

---

- Avaliar os tipos e distribuição de tricomas nas espécies de *Eriosema* distribuídas nos Neotrópicos, em especial aquelas que ocorrem no Brasil;
- Estudar com maior detalhe as características morfoanatômicas em complexos de espécies que são morfologicamente semelhantes e de difícil circunscrição visando estabelecer critérios para delimitação das mesmas;
- Avaliar a constituição anatômica e os tipos de secreção dos tricomas das espécies de *Eriosema*, selecionadas para o presente estudo;
- Fornecer caracteres para estudos filogenéticos de *Eriosema* que possibilitem a reconstrução da história evolutiva do grupo.

## Referências bibliográficas

---

- Ascensão L. 2007. Estruturas secretoras e plantas. Uma abordagem morfo-anatômica. Potencialidades e Aplicações das Plantas Aromáticas e Medicinais. FCUL.
- Ascensão, L., Mota, L. e Castro, M.M. 1999. Glandular Trichomes on the Leaves and Flowers of *Plectranthus ornatus*: morphology, distribution and histochemistry. *Annals of Botany* 84: 437±447.
- Arekal, G.D. e Ramakrishna, T.M. 1980. Extrafloral nectaries of *Calotropis gigantea* and *Wattakaka volubilis*. *Phytomorphology* 30: 303-306
- Barros, G.M.C.C.; Teixeira, S.P., 2008. Estudo farmacobotânico de duas espécies de Anileira (*Indigofera suffruticosa* e *Indigofera truxillensis*, Fabaceae) com propriedades farmacológicas. *Rev. bras. farmacogn.*, João Pessoa, v. 18, n. 2.
- Carlquist S. 1961. Comparative plant anatomy. New York, Holt, Rinehart and Winston.

- Chauveau, O., Eggers, L., Raquin, C., Silvério, A., Brown, S., Couloux, A., Cruaud, C., Kaltchuk-Santos, E., Yockteng, R., Souza-Chies, T.C. e Nadot, S. 2011. Evolution of oil-producing trichomes in *Sisyrinchium* (Iridaceae): insights from the first comprehensive phylogenetic analysis of the genus. *Annals of Botany* 107: 1287–1312.
- Coley, P.D. 1983. Herbivory and defensive characteristics of tree species in a lowland tropical forest. *Ecological Monographs*, 53: 209-233.
- Corrêa, M.P. 1952. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, v. 3.
- Cornelissen, T.G. e Fernandes, G.W.. 2003. Insetos herbívoros e plantas: de inimigos a parceiros. *Ciência Hoje*, 32: 24-30.
- Cristaldo A.C.M. 2008. Os gêneros *Eriosema* (d.c.) desv. E *Rhynchosia* Lour. (Fabaceae- papilionideae- phaseoleae) em Mato Grosso do Sul, Brasil. Dissertação de mestrado- UFMS- Campo Grande 49p.
- Dickson W.C. 2000. Integrative plant anatomy. San Diego, Harcourt Academic Press.
- Doyle, J.J., Doyle, J.L., Ballenger, J.A., Dickson, E.E., Kajita, T., and Ohashi, H. (1997). A phylogeny of the chloroplast gene *rbcL* in the Leguminosae: Taxonomic correlations and insights into the evolution of nodulation. *American Journal of Botany* 84: 541–554.
- Esau, K. 1965. Plant anatomy, 2nd. Edn. Wiley and Sons, New York, 767 p.
- Fahn, A. 1979. Secretory tissues in plants. London. 320p.
- Fahn, A. e Shimony, C. 1996. Glandular Trichomes of *Fagonia* L. (Zygophyllaceae) Species: Structure, Development and Secreted Materials. *Annals of Botany* 77: 25±34.
- Fontella-Pereira, J., Valente, M. C. e Alecastro, F.M.M.R. 1971. Contribuição ao estudo das Asclepiadaceae brasileiras, V. Estudo taxonômico e anatômico de *Oxypetalum banksii* Roem et Schult. *Rodriguesia* 26 (38): 261-225.
- Fortunato R.H. 1992. *Eriosema boelckeii*: una especie nueva del genero *Eriosema* (Phaseoleae-Faboideae-Fabaceae). *Parodiana* 7 (1-2): 31-34.
- Fortunato R.H. 1993. Cambios nomenclaturales en *Eriosema* (Fabaceae: Cajaninae). *Novon* 3 (1): 24-27.
- Fortunato R.H. 1999. Cambios nomenclaturales en *Eriosema* (Fabaceae: Papilionideae, Cajaninae)II. *Kurtziana*, 27 (2): 371-382.

- Freitas-Silva, L.J.S.A., 2010. Atividades biológicas e estruturas secretoras em *Artemisia campestris* e *Helichrysum stoechas* (Asteraceae). Dissertação de Mestrado em Biologia Celular e Biotecnologia.
- Grear, J.W. JR. 1970. A revision of the American species of *Eriosema* (Fabaceae-Lotoidee) Memoirs New York Botanical Garden 20 (3): 1-98.
- Harada, E., Kim, J., Meyer, A.J., Hell, H., Clemens, S. e Choi, Y. 2010. Expression Profiling of Tobacco Leaf Trichomes Identifies Genes for Biotic and Abiotic Stresses. *Plant Cell Physiol.* 51(10): 1627–1637.
- Krstic L., Malencic Dj. and Anackov G. 2006. Structural investigations of trichomes and the essential oil composition of *Salvia verticillata*. *Bot. Helv.* 116: 159 – 168.
- Kajita T., Ohashi H., Tateishi Y., Bailey C.D. e Doyle J.J. 2001. Rbcl and legume phylogeny, with particular reference to phaseoleae, millettieae, and allies. *Systematic Botany* 26: 515-536.
- Lackey J.A., 1978. Leaflet anatomy of Phaseoleae (Fabaceae Papilionoideae) and its relation to taxonomy. *Botanical Gazette* 139(4): 346-446
- Larcher, W. 2000. *Ecofisiologia vegetal*. Rimas, artes e textos. São Carlos, 531p.
- Larkin J.C.; Brown M.L.; Schiefelbein J. 2003. How do cells know what they want to be when they grow up? Lessons from epidermal patterning in *Arabidopsis*. *Annual Review of Plant Biology* 54, 403–430.
- Lersten, N.R.; Curtis, J.D., 1993. Subepidermal idioblasts in leaflets of *Caesalpinia pulcherrima* and *Parkinsonia aculeata* (Fabaceae: Caesalpinoideae). *Bol. Tor bot. Club.* 120:319-326.
- Lersten, N.R., Curtis,J.D., 1994. Leaf anatomy in *Caesalpinia* and *Hoffmannseggia* (Fabaceae, Caesalpinioideae) with emphasis on secretory structures. *PlantSyst.Evol.*192, 225–231.
- Levin D. A. 1973. Role of trichomes in a plant defense, *Quarterly Review Biology* 48, 3-15.
- Lewis G.P. 1987. *Legumes of Bahia*. Royal Botanic Gardens.369 p.
- Lewis, G., Schrire, B., Mackinder, B. e Lock, M. 2005. Tribo Phaseoleae. In: *legumes of the world*. Kew- Plants People Possibilities. 592p
- Marquiafavel, F.S.; Ferreira, M.D.S.; Teixeira, S. P. 2009. Novel reports of glands in Neotropical species of *Indigofera* L. (Fabaceae, Papilionoideae). *Flora (Jena)*, v. 204, p. 189-197.



- McCaskill D. e Croteau R. 1999. Strategies for bioengineering the development and metabolism of glandular tissues in plants. *Nature Biotech.* 17: 31-36.
- Mendonça, R.C; Felfili, J.M.; Walter, B.M.T.; Silva Júnior, M.C.; Rezende, A.V.; Filgueiras, T.S. e Nogueira, P.E. 1998. Flora Vascular do Cerrado. In: Sano, S.M. e Almeida, S.P. Cerrado: Ambiente e Flora. Embrapa – CPAC. Planaltina – DF. Pp. 287-556.
- Metcalf C.R. e Chalk L. 1950. Anatomy of the dicotyledons Leaves, stem and wood in relation to taxonomy with notes on economy uses. Oxford, Clarendon press. 275p.
- Metcalf C.R. e Chalk L. 1983. Anatomy of the dicotyledons: 2<sup>nd</sup> edition: vol. 2. wood structure and conclusion of the general introduction. Oxford, Clarendon Press, VI, 297p.
- Miotto, S.T.S. 1988. Fabaceae-Faboideae Tribo Phaseoleae Subtribo Cajaninae. – Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul. In: Boletim do Instituto Central de Biociências. Porto Alegre 43: 1-88, il.
- Pérez-Estrada, L.B., Cano-Santana, Z. e Oyama, K. 2000. Variation in leaf trichomes of *Wigandia urens*: environmental factors and physiological consequences. *Tree Physiology* 20, 629–632.
- Pimentel, R.R., Machado, S.R. e Rocha, J.F. 2011. Estruturas secretoras de *Pavonia alnifolia* (Malvaceae), uma espécie ameaçada de extinção. *Rodriguésia* 62(2): 253-262.
- Pott, A. e Pott, V.J. 1994. Plantas do Pantanal. Brasília: Embrapa. 320 p., il.
- Polhill, R.M. 1981. Papilionoideae. In *Advances in legume systematics*. (R.M. Polhill & P.H. Raven, eds.). Royal Botanical Gardens, Kew, Part 1, p.191-204.
- Raven, P.H.; R.F. Evert e S.E. Gichhorn. 2001. *Biologia vegetal*. Editora Guanabara Koogan, São Paulo.
- Rogalski, L.D. e Miotto, S.T.F. 2011. O gênero *Eriosema* (DC) Desv. (Leguminosae- Papilionoideae). *Revista Brasileira de Biociências*. v. 9, n. 3, p. 350-370.
- Sacchetti, G., Romagnoli, C., Nicoletti M., Di Fabio, A., Bruni, A. e Poli, F. 1999. Glandular Trichomes of *Calceolaria adscendens* Lidl. (Scrophulariaceae): Histochemistry, Development and Ultrastructure. *Annals of Botany* 83: 87±92.
- Sartori, A.L.B. e Tozzi, A.M.G. de Azevedo. 2002. Comparative leaflet anatomy in *Myrocarpus* Allemão, *Myroxylon* L.f. and *Myrospermum* (Fabaceae-

- Papilionoideae-Sophoreae) species. Botanical Journal of Linnean Society, 140 (3): 249-259.
- Schwarz, E.A. e Furlan, A. 2002. Coléteres foliares de *Oxypetalum* R. Br. (Asclepiadoideae, Apocynaceae) - aspectos ultra-estruturais e anatômicos úteis à taxonomia das espécies do Paraná (Brasil). Acta Biológica Paranaense 31:79-97.
- Sinimbu, G., Zatz, C., Rosa, C.S. e Costa, U.S. 2010. Pêlos, por que tê-los: tricomas protegem a planta contra herbivoria? Trabalho de curso de campo do Mestrado em Ecologia-UFMS.
- Solereder H. 1908. Systematic anatomy of the dicotyledons. Vol I Introduction, polypetalae, Gamopetalae. Oxford at the Carendon press.
- Teixeira, S.P.; Castro, M.M., Tozzi, A.M.G. de Azevedo. 2000. Secretory cavities and pellucid dots in leaflets of *Lonchocarpus* (Fabaceae- Papilionoideae, Millettieae). Plant. Syst. Evol. (221): 61-68.
- Teixeira, S.P.; Gabrielli, A. C. 2000. Anatomia do eixo vegetativo de *Dahlstedtia pinnata* (Benth.) Malme e *D. pentaphylla* (Taub.) Burk. (Fabaceae, Papilionoideae). Rev. bras. Bot., São Paulo, v. 23, n. 1, Mar.
- Teixeira, S.P. E Rocha, J.F. 2009. Oil glands in the Neotropical genus *Dahlstedtia* Malme (Fabaceae, Papilionoideae, Millettieae). Rev. bras. Bot., São Paulo, v. 32, n. 1, Mar.
- Tukey, H. B. Jr. 1970. The Leaching of Substances From Plants. Annuals reviews.
- Valente, M.C., Fontella-Pereira, J. e. Alencastro, F.M.M.R. 1971. Contribuição ao estudo das Asclepiadaceae brasileiras, VII: Estudos taxonômico e antômico de *Oxypetalum baksii* Roem. e Schult. sbsp. *corymbiferum* (E. Fourn.) Fontella e Valente, comb. nov. An. Acad. brasil. Ciências 43: 177-189.
- Vargas, W.; Scremin-Dias, E., Sartori, A.L.B; 2009. Estruturas secretoras nos folíolos de *Rhynchosia*. Trabalho de iniciação científica-PIBIC.
- Wei Guang, M., Fuzzati, N., Long, S. 1996. Further chromones from *Eriosema tuberosum*. Phytochemistry v. 43 no. 6p. 1339-43
- Wei Guang, M., Fuzzati, N. 1995. Qing Sheng, L. Polyphenols from *Eriosema tuberosum*. Phytochemistry v. 39 no. 5. 1049-61
- Wei Guang, M., Yukiharu, F., Kurt, H. 1998. Isoflavonoid glycosides from *Eriosema tuberosum*. Phytochemistry v. 49 no. 1 (September) 251-4

- Wink, M. 2003. Evolution of secondary metabolites from an ecological and molecular phylogenetic perspective. *Phytochemistry* 64 (2003) 3–19
- Xu, G., Liu, Y., Chen, S. e Chen, F. 2011. Potential Structural and Biochemical Mechanisms of Compositae Wild Species Resistance to *Alternaria tenuissima*. *Russian Journal of Plant Physiology*. Vol. 58, No. 3, pp. 491–497.

## Normas da revista American Journal of Botany

### 1. Title Page

Place a running head 2.5 cm (1 in) below the top of the page with the surname of the FIRST author (followed, as appropriate, with the surname of a sole co-author, or with *et al.* if there are three or more authors) and a short title.

The manuscript title for research papers should be specific and informative, conveying the key findings of the research in an active voice. Center boldfaced title written with sentence-style capitalization, followed by superscript 1 (for footnote 1, to appear on footnote page). In most cases, Latin binomials in a title should be followed by the name of the family in parentheses. Below the title, list authors: each author's first name, middle initial, surname. On the next line, give affiliation and unabbreviated address. If authors have different affiliations and addresses, add a superscript number after each author's name to indicate the footnoted address. Include another footnote superscript number to indicate the author for correspondence.

### 2. Footnote Page

Include the following footnote:

<sup>1</sup>Manuscript received \_\_\_\_\_; revision accepted \_\_\_\_\_.

Place brief acknowledgments, if desired, as a separate paragraph, using the following style: "The author(s) thank(s)..." For brevity, do not use first names. Include grant acknowledgments here. Other footnotes (e.g., e-mail for correspondence) are permitted: match footnote numbers with those on the title page.

### 3. Abstract Page

**AJB** requires structured abstracts for manuscript submission. The abstract is 250 words or less, written in the following structured format:

- *Premise of the study* (why the work was done, what major questions of plant biology are addressed, and why it is important to the broad *AJB* readership)
- *Methods*
- *Key results*
- *Conclusions* (what major points should the reader take from this article)

Note that the abstract will be used in an RSS feed and thus should capture the interest of the general botanical community as well as the specialists and include the most important contribution of this paper. Avoid references; if essential, cite parenthetically with journal name, volume number, pages, and year.

Provide a list of 3–10 "**Key words**" that will be used for the volume index. Capitalize proper nouns, place in alphabetical order, and separate by semicolons.

### 4. Text

In the first paragraph of the introduction, include the theoretical or conceptual basis for your work in a context accessible to the diverse botanical readership that **AJB** attracts. Include a summary of conclusions and a take-home message for the generally informed reader in the DISCUSSION. Center main headings and capitalize all letters: MATERIALS AND METHODS, RESULTS, and DISCUSSION.

Indent subheadings at the start of a paragraph; capitalize only the first word and proper nouns and adjectives.

**Second-level headings**—(boldface italic followed by an em dash)

*Third-level headings*—(italic followed by an em dash) Fourth-level headings—(regular text followed by an em dash)

In MATERIALS AND METHODS add name, city, spelled-out state (if in USA), and country of manufacturers/suppliers after brand names.

If statistical analyses are used, include statistical values in the RESULTS either in the text or within tables. Include the statistic value, degrees of freedom, and *p*-value for each result reported (e.g., for a *t*-test report "*t* = 32.41, *df* = 1, *P* = 0.03" for an ANOVA report "*F*<sub>5, 23</sub> = 26.45, *P* less than 0.001" [note two *df*-values as subscripts with *F*]). Use *P* for significance, and *p* for probability. Common Latin words (e.g., *in vivo*, *sensu lato*) are not italicized.

Footnotes are not used in the text.

## 5. Literature Cited

Verify all entries against original sources. Double check that all references in the manuscript text are in the Literature Cited and vice-versa and that they agree in spelling and year.

**Literature citations in text**—Cite references in chronological order (oldest first); within a given year, order them alphabetically (e.g., Jones and Gil, 1999, 2006; Ashton *et al.*, 2007; Brown, 2007; Jackson, 2005, 2008).

Single author: Jones (2008) or (Jones, 2008). Two authors: Jones and Gil (2008) or (Jones and Gil, 2008). More than two authors: Jones *et al.* (2008) or (Jones *et al.*, 2008).

Manuscripts accepted for publication but not yet published: Jones (in press) or (Jones, in press). Include "In press" citations in LITERATURE CITED (shown later).

Unpublished data and manuscripts (e.g., submitted, in prep.) and personal communication: (F. Jones, Institution, unpublished data [or unpublished manuscript or personal observation]). These are not included in LITERATURE CITED.

**References listed in LITERATURE CITED**—List citations in alphabetical order by author.

Single-author titles precede multi-authored titles by the same senior author, regardless of date.

List works by the same author(s) chronologically, beginning with earliest date of publication. Spell out all author(s)' names. Use "a", "b" (determined alphabetically) for works with the same author(s) and year citation.

For multi-authored works, list the first seven authors and then "*et al.*"— unless there are only eight authors and then list all eight.

Type author names in citations in upper and lower case or in large and small caps, *not* in all caps. For formatting examples (note spacing, capitalization, italics, etc.), go

to [http://www.botany.org/ajb/ajb\\_Lit\\_Cited\\_Instructions.pdf](http://www.botany.org/ajb/ajb_Lit_Cited_Instructions.pdf).

## 6. Tables – include in manuscript file and place immediately after Literature Cited

Tables need to be formatted using the Table feature in Word or in a spreadsheet such as Excel. Number tables with Arabic numerals followed by a period. Capitalize first word of title; all others, except proper nouns, are lowercase; spell out names of genera and abbreviations on first mention; place period at end. Include study organism (species or group) and geographic location in each caption when appropriate. Place explanatory notes and define all abbreviations below the table after the heading "Note:" or "Notes:". Place footnotes after the Notes.

Every column must have an appropriately placed heading (esp. the first at left—the stub head), with appropriate subheadings. In the body of the table, capitalize the first word of each entry (and proper nouns); do not use vertical lines between columns; indicate footnotes by lowercase superscript letters.

If the use of color in a table is essential, please contact the Editorial Office at [ajb@botany.org](mailto:ajb@botany.org).

## 7. Appendices – include in manuscript file and place immediately after the tables

If voucher and gene accession information support the study, list these in Appendix 1, which will be published in the print and online versions. Provide an appendix title, and a sentence-style row of headings for the data. For each taxon sampled, include specimen voucher information and/or gene accession numbers, separated by commas. To save space, the taxa can be run together in a paragraph. See a current issue or <http://www.amjbot.org/content/98/6/1049.full> for an example. Additional appendices may be included. **AJB** encourages online-only publication of extensive appendices, as well as other supplemental materials that support the article but are best presented electronically (see "Online Supplemental Materials" below).

## 8. Figure Legends – include in manuscript file and place immediately after the Appendices (or after the tables if there are no appendices)

Each figure legend must be complete and informative so that reference to the text is not necessary to understand the content of the figure. Abbreviations should be defined unless they are standard convention. Place legends as separate paragraphs following the appendices. For figures with multiple lettered panels, a general title for the figure should be followed by a description of each panel (e.g., Fig. 5. Relationship between... (A) All fruits. (B) Fruits less than 0.5 mm.). When applicable, study organism (species or group) or geographic location, and define

scale bar (e.g., Bar = 0.1  $\mu\text{m}$ ). For micrographs, include pertinent information such as magnification and type of section, stain, optics, or special techniques. Any nonlinear adjustment to photographs must be detailed.

Define all symbols and abbreviations either in a key within the figure or in the legend; if defined in an earlier legend, the appropriate figure or table may be cited.

Place figure abbreviations in alphabetical order and format as follows: c, cell; n, nucleus.

#### **9. Figures/Illustrations - upload as separate files** (do not include in the manuscript file)

For details and illustrated examples,

see [http://www.botany.org/ajb/AJB\\_Digital\\_Art\\_Guidelines.pdf](http://www.botany.org/ajb/AJB_Digital_Art_Guidelines.pdf). A figure checklist is also available at [http://www.botany.org/ajb/AJB\\_Figure\\_Checklist.pdf](http://www.botany.org/ajb/AJB_Figure_Checklist.pdf).

TIFF or EPS formats are preferred for color and black and white photographs, drawings, and graphs.

Prepare figures at the final size desired: 1 column (8.9 cm [3.5 in]), 1.5 column (12.7-15.3 cm [5-6 in]), or 2 columns (18.4 cm [7.25 in]) wide and less than the length of the page (23 cm [9 in]).

Low-resolution files may be initially uploaded/submitted for the review process. Once your manuscript has been tentatively accepted, printer-quality (high-resolution) figures are required. See "Tips for Large Files" below.

#### **Figure Manipulations**

Certain types of electronic manipulations of micrographs and other digital images may not be ethically acceptable. Images that will be compared with each other must be acquired and processed under the same conditions. Manipulations such as background subtraction or white-balancing should be explained in the Materials and Methods section. Note that a selected area within an image may not be altered or enhanced; the entire image must be treated the same. Linear adjustments to contrast, brightness, or color must be applied to an entire image or plate equally (or explained). Detail nonlinear adjustments in the legend. Always keep original raw data files for documentation upon request.

#### **Resolution for Final Figures**

Line art (black lines and text, including phylogenetic trees): 1000-1200 dpi.

Halftone/grayscale (images with shades of gray, such as black and white photographs): a minimum of 300 dpi.

Color: a minimum of 300 dpi. Use RGB mode (not Indexed Color Mode). [Note: Do not send color files if images are to be printed in black and white.]

Combination art (grayscale image with type): 600-900 dpi.

Grayscale images should have the whitest area of the image set at a 2% highlight value, while the blackest area of the image should be set to a 98% shadow value.

Include the screen and printer font files for any text that has been added to the figure. Use PC or Mac versions of Adobe Postscript fonts. To avoid font problems, convert all type to curves or paths.

#### **Format and Style**

Use consistent style, font, and font size (between 6 and 10 pt.) for all figures. Use of standard fonts (Times New Roman, Helvetica) gives better results.

For figures with multiple elements (photos, drawings, or graphs), group elements in a rectangle or square and label the top left corner of each element with a capital letter (e.g., A, B). Keep elements close together for best use of space. Photographs in a composite plate should each be numbered and separated by a thin line or blank space.

Label axes; include Standard International (SI) Units of measure in parentheses; capitalize only the first letter of the first word (e.g., "Stem growth (%)"). Axis label should be c. 0.2 cm from units on axis, but no more than 0.5 cm; x- and y-axis labels should be equidistant from axes.

Use abbreviations consistently in the text and figures.

For magnified illustrations, provide a scale bar defined in either the figure itself or at the end of the legend.

#### **Cover image and caption**

You are invited to submit one or more color photographs (or artificially colorized photomicrographs) to be considered for a cover illustration. The image must be at least 300 ppi and in portrait format slightly larger than 21.6 cm wide  $\times$  28 cm high (8.5  $\times$  11 in). Submit the file(s) online with your original submission or revised manuscript. Also include a brief caption that describes the image, scientific name and authority of any organism, photographic technique, image manipulation, and the major result of the research. For micrographs, include pertinent information such as magnification and type of section, stain, optics, or special techniques.

The legend should do more than just describe the image itself: it should "tell a story" by explaining why the image is important to entice the reader to search for the full article.

See <http://www.amjbot.org/content/vol95/issue4/cover.shtml> for an example.

#### **Tips for Large Files**

Files >5 MB may be slow (or impossible) to upload on most servers. When saving graphics, LZW compression (Save As/Option) may be used to reduce file size. If your image is line-art and all pixels are either black or white, first convert the image to grayscale mode, then convert to bitmap mode at 1200 dpi, then save with LZW compression. If your image is black and white with gray portions, convert the image to grayscale mode, then save with LZW compression. (If you have any confusion about bitmap mode for line-art, your Digital Art Guidelines contain examples of image types with suggested resolutions. Alternatively, the Editorial Office may direct you to upload the files to an FTP site or send them via e-mail through <http://www.YouSendIt.com>).

#### **Online Supplemental Materials**

Authors may wish to augment their manuscripts with online supplemental materials (e.g., large data sets, three-dimensional reconstructions, simulations, real-time movies, color photographs). Upload these appendices as separate files with the initial manuscript submission. Include a header on each file using this format: Smith *et al.*—American Journal of Botany 99(#): ###-###. 2012. — Data Supplement S1 — Page 1". Name online supplements Appendix S1, Appendix S2, etc, in the order in which they appear in the text, regardless of whether they are tables, figures, text, other media, or a combination thereof. In the manuscript, after the mention of an online appendix, include the following: "(see Supplemental Data with the online version of this article)". Note that if authors wish to submit long DNA sequence appendices as supplemental material, they should select the "DNA sequences (online-only supplemental)" option on Editorial Manager. This ensures that lengthy appendices are not built into the reviewers' PDF, but are still accessible to the reviewers.

#### **Abbreviations, Units, and Symbols**

See a recent Table of Contents page for commonly used abbreviations.

Do not begin a sentence, heading, or title with an abbreviation.

Abbreviate figure as "Fig." or "Figs."

Use the following abbreviations with numerals without spelling out at first use: h, min, s, yr, mo, wk, d, cm, mm, DNA, cpDNA, RNA, dNTP. Designate temperature as in 30°C (use the degree sign, not zero or the letter o).

Numbers: write out one through nine unless a measurement, a designator, or in a range (e.g., four petals, 3 mm, 6 yr, 5–11 species, day 2). Use % instead of percent with numerals; 1000 instead of 1,000: 10 000 instead of 10,000; 0.13 instead of .13.

Use Standard International (SI) units throughout the text, figures, and tables. Use the word mass (kg, g, mg) correctly; weight is reported in newtons (N). Use either a solidus for one unit in the denominator (e.g., kg/m<sup>2</sup>) or a negative exponent with multiplier dot (e.g., kg•m<sup>-2</sup>•d<sup>-1</sup>) for two or more units in the denominator. Use L for liter (mL for milliliter).

Include a space before and after all operation signs (e.g., =, +) with equations and definitions; use an en dash (width of two hyphens) for minus sign.

**Color agreement form** - [http://www.botany.org/ajb/AJBcolor\\_agr.pdf](http://www.botany.org/ajb/AJBcolor_agr.pdf)

If you have reproduced copyrighted material in your manuscript, send proof of permission to the Editorial Office.

If you would like to reproduce copyrighted material previously published in the *American Journal of Botany*, return the completed permission request form available online

at <http://www.botany.org/ajb/BSAPermission.pdf>.

#### **Questions? Contact the Editorial Office**

##### **American Journal of Botany**

**Amy McPherson**, Managing Editor

Editorial Office

P.O. Box 299

St. Louis, MO 63166-0299

phone: 314-577-5112; FAX: 314-577-9515

E-MAIL: [ajb@botany.org](mailto:ajb@botany.org)

[Last updated 28 January 2013]



# **Novidades em anatomia de *Eriosema*, implicações ecológicas e contribuições à sistemática**

Wanderléia de Vargas<sup>1,2</sup> e Edna Scremin Dias<sup>1</sup>

1: CCBS- Botânica, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, caixa postal 549, CEP 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil.

## **Resumo**

Estudo anatômico comparativo, interpretações ecológicas e levantamento das estruturas secretoras dos folíolos de 37 táxons do gênero *Eriosema*, alguns de difícil delimitação e com relações interespecíficas incertas, foi conduzido a fim de avaliar o potencial valor diagnóstico dos caracteres anatômicos para taxonomia e contribuir com a filogenia ainda inexistente deste grupo. Técnicas usuais em anatomia, microscopia eletrônica de varredura e histoquímica foram compiladas e assim destacamos os seguintes caracteres úteis para a taxonomia e que possibilitaram a construção de um cladograma: cristais prismáticos, configuração das unidades vasculares, presença ou ausência de fibras gelatinosas, formato do feixe vascular do peciólulo, forma das células epidérmicas, presença e posição das estruturas secretoras. Os caracteres anatômicos foram eficientes para contribuir com a taxonomia de táxons de difícil circunscrição e para a filogenia deste grupo de leguminosas. Os dados obtidos foram explanados em diagramas, fotomicrografias e em Microscopia Eletrônica de Varredura, são listados pela primeira vez ao nível genérico e específico e são eficientes para o reconhecimento dos táxons analisados e para contribuição à filogenia do gênero.

Palavras chave: Tricomas- Histoquímica- Sistemática Vegetal

## **Abstract**

Comparative anatomical study, ecological interpretations and survey of the secretory structures of the leaflets of taxa *Eriosema*, difficult delimitation and interspecific relations uncertain, was conducted to assess to value the potential diagnostic of anatomical characters for taxonomy and contribute to phylogeny, still lacking in this group. Technical usual in anatomy, scanning electron microscopy and histochemistry were compiled and thus highlight the following characters useful in the taxonomy and that allowed the construction of a cladogram: prismatic crystals, vascular configuration of the units, the presence or absence of gelatinous fibers, form the vascular bundle of petiolule, shape of epidermal cells, presence and position of secretory structures. We provide efficient characters to contribute to the taxonomy and phylogeny of this group of legumes. The data were explained in diagrams, photomicrographs and scanning electron microscopy, are first listed at generic and specific and are efficient for recognizing the taxa and for contribution analyzed phylogeny of the genus.

**Keywords: Trichomes-Histochemistry-Plant Systematics**

2: autor para correspondência: [wand\\_3@hotmail.com](mailto:wand_3@hotmail.com)

## Introdução

---

No continente americano ocorrem 38 espécies de *Eriosema*, gênero que pertencente à subtribo Cajaninae, com espécies variando de herbáceas a subarborescentes (Fortunato, 1992; 1993; 1999) e, no Brasil, ocorrem 32 espécies (Grear 1970).

Estudo taxonômico conduzido em espécies americanas de *Eriosema* por Grear (1970) demonstrou que os caracteres foliares são eficientes para diferenciação das espécies, este autor ressaltou que este gênero é bastante uniforme, no entanto de difícil separação infragenérica. Para Cristado *et al.* (2008) as características morfológicas de algumas espécies de *Eriosema* avaliadas em trabalho taxonômico se sobrepõem, podendo causar dúvidas para o identificador.

Pontos translúcidos presentes na epiderme foliolar das espécies deste gênero, ainda requerem mais estudos para confirmá-los ou não como estruturas secretoras, além do valor taxonômico referente ao padrão de distribuição e frequência das glândulas punctiformes ainda não ter sido avaliado (Metcalf e Chalk, 1983).

Tricomas glandulares presentes em espécies da subtribo Cajaninae são descritos genericamente como glândulas punctiformes (Lackey 1978), provavelmente pela carência de avaliações mais detalhadas destas estruturas. Informações sobre a constituição das estruturas secretoras na maioria das famílias botânicas estão restritas às obras de Solereder (1908) e Metcalfe &



Chalk (1983) e para Fabaceae Lackey (1978), Lersten e Curtis (1995), Teixeira e Gabrielli (2000), Fortuna-Perez (2012), entre outros.

Entre as diversas formas das estruturas secretoras, as glândulas são altamente diferenciadas, e os tricomas glandulares, epiderme glandular ou células glandulares, possuem níveis menores de diferenciação, porém não existe denominação ou diferenciação apropriada, que delimitem eficientemente estas estruturas (Evert, 2006).

Para o gênero *Eriosema*, que é de difícil circunscrição, não foram conduzidos estudos moleculares ou tampouco de cladística que embasem uma filogenia. Poucos caracteres são úteis para diferenciá-lo, resultando em problemas de delimitação genérica importante com *Rhynchosia*, induzindo a identificações dúbias (Grear, 1970, Cristaldo, 2008).

A anatomia, fonte de análise na pesquisa moderna, pode subsidiar a taxonomia na busca de novos caracteres para identificação do material coletado (Judd *et al.* 1999) e a delimitação dos táxons infragenéricos. Segundo Carlquist (1961) a comparação anatômica tem sido aplicada em alguns dos mais difíceis estudos taxonômicos. A constituição das folhas, órgão variável em nível de espécies, gênero ou famílias, possui na epiderme, inclusões minerais e estruturas secretoras importante fonte para diagnose de táxons em diversos níveis (Dickison 2000). Assim a anatomia muitas vezes é a solução para espécies de difícil identificação (Metcalf e Chalk 1950), além de auxiliar na determinação de espécimes de herbário, quando não acompanhados por flores e frutos (Carlquist, 1961).

A análise qualitativa deste tricoma pode ser mais consistente que a quantitativa em decorrência do número ou tamanho das estruturas epidérmicas

serem variáveis de acordo com as condições ambientais (Metcalf e Chalk, 1983). Assim, a análise da constituição anatômica dos folíolos, tomando como referência a distribuição dos tecidos e estruturas, são eficientes para serem estudadas a luz da sistemática filogenética utilizando a metodologia cladística, como já foram estudados para a família Myrtaceae (Gomes *et al.*, 2009), para o gênero *Echinodorus* (Lehtonen, 2006), *Pilocarpus* (Muntoreanu *et al.*, 2011), entre outros.

A análise qualitativa por meio de detalhes estruturais dos aparatos secretores e a comparação da anatomia dos folíolos foram conduzidas para espécimes de 37 táxons de *Eriosema*, além disso, dados adicionais da anatomia foliolar de *Eriosema* são apresentados, avaliando sua história evolutiva na delimitação infragenérica, na elucidação da taxonomia e contribuição a filogenia do gênero.

## **Material e Métodos**

---

### **Amostra dos táxons:**

O estudo foi realizado a partir de material herborizado depositados em diversos herbários (CGMS, Cenargen, UEC, ICN, MBM e NY) e em material recém-coletado de 37 táxons de *Eriosema* (Tabela 1). A amostragem foi realizada considerando os problemas taxonômicos existentes entre os táxons que possuem distribuição nos neotrópicos. Devido dificuldade de coleta de material botânico e por serem espécies de difícil identificação, estudos taxonômicos neste gênero, na maioria das vezes, são efetuados em espécimes herborizados (Grear, 1970), como é o caso deste trabalho.

### **Análises anatômicas, testes histoquímicos e documentação:**

Folíolos completamente expandidos foram retirados de exsicatas, reidratados em glicerina e, posteriormente, desidratados em série etílica e armazenados em álcool 70%. Folíolos jovens e completamente expandidos recém coletados foram fixados em Formol Ácido Acético etanol 50% (Johansen, 1940) ou Formalina Neutra Tamponada (Lillie, 1965) lavados em água corrente, desidratados em série etílica e posteriormente estocados em álcool 70% (Kraus & Arduim 1997).

Secções transversais da porção média dos folíolos, ao nível da nervura mediana e dos peciólulos, foram obtidas por meio de corte a mão livre, e a partir de material embocado em parafina, seccionadas em micrótomo rotativo com 7µm de espessura, corados com Azul de Astra e Safranina (Kraus & Arduim 1997).

As dissociações das epidermes foram obtidas por dissociação com uso de solução de ácido acético glacial e peróxido de hidrogênio em igual proporção e posteriormente, corada com azul de Astra 1% (Kraus & Arduim 1997).

Foram realizados testes com diferentes reagentes e corantes para dez diferentes tipos de compostos (Tabela 2). Coletamos onze táxons para os testes histoquímicos (Tabela 3), os quais foram realizados em material embocado em Paraplast® a fim de evidenciar a constituição do material secretado pelos tricomas presentes sobre a epiderme foliolar.

A documentação foi elaborada com auxílio de fotomicroscópio Leica com sistema de captura de imagem e diagramas dos folíolos e peciólulos a partir de

microscópio fotônico acoplado ao sistema de câmara clara. Alguns materiais não apresentaram peciólulos, devido alguns espécimes apenas apresentar pulvínolo ou pela carência deste material nos herbários.

#### **Análise por micromorfologia:**

Fragmentos contendo porções das lâminas foliares de material proveniente das coletas em campo, armazenado em via úmida, e daqueles obtidos das exsicatas foram preparados para análise em Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV). Os espécimes foram desidratados em série etílica, obtido o ponto crítico, montados sobre suportes metálicos e posterior metalização. As eletromicrografias foram obtidas em MEV Jeol.

#### **Análise de habitat e ecologia:**

Os dados de habitat preferencial das espécies estudadas do gênero *Eriosema* foram obtidos a partir de bibliografia especializada (Grear, 1970 e Bentham, 1859) e de observações nas fichas dos herbários em campo durante as coletas.

#### **Análise cladística:**

Na análise filogenética foram incluídos sete táxons de *Rhynchosia* Lour. e uma espécie de *Cajanus* Adans (Apêndice 1) para o enraizamento da árvore. Estes táxons foram escolhidos devido à proximidade taxonômica do primeiro que foi incluído na análise filogenética com os outros táxons de *Eriosema*. A espécie *C. cajan* foi incluída por ser da mesma tribo que o gênero em questão, porém não tão próximo que possa ser confundido com as espécies do gênero *Eriosema*.

A matriz morfológica foi preparada através do programa Mesquite (Madison e Madison, 2011), posteriormente exportada (apêndice 2 e 3) para o programa PAUP\* (versão 4.0b10 Swofford, 2002). A análise filogenética foi executada sob o critério de otimização por parcimônia. A busca da melhor árvore se deu por busca heurística, utilizando o algoritmo TBR (tree bisection-reconnection). As buscas foram realizadas com adição de 50 réplicas retendo 10 árvores por cada réplica. Os caracteres são não ordenados e com o mesmo peso. Para verificar a robustez dos ramos foi realizada análise de Bootstrap (Feesenstein, 1985) calculada em 200.000 replicações, por meio de busca heurística rápida.

Nesta análise foram considerados as seguintes categorias de sustentação de bootstrap: fracos ramos com menos de 60% de sustentação, sustentação moderada de 60-80% e sustentação forte de 80-100%.

## Resultados

---

### Anatomia foliolar:

A epiderme é unisseriada, com células variando de quadradas, tabulares e irregulares quando observadas em corte transversal, ocorrendo tipos celulares diversificados na mesma espécie. As paredes anticlinais levemente sinuosas e algumas periclinais externas papilosas ocorrem na região da nervura mediana da face abaxial da lâmina foliar de todas as espécies avaliadas e em toda extensão da face abaxial de *E. campestre* var. *campestre* (Figs.1-2). A dissociação paradérmica evidenciou seis tipos de células epidérmicas (Figs.3-8):

poliédricas, poliédricas com espessamentos, irregulares, irregulares a poliédricas, plicadas e plicadas a irregulares.

O folíolo é anfiestomático em todas as espécies, os estômatos distribuem-se ao mesmo nível das demais células epidérmicas e o mesofilo heterogêneo (Fig.9-12) possui parênquima clorofiliano paliçádico e esponjoso em todas as espécies, cuja distribuição difere nas espécies avaliadas (Tabela 4).

Células coletoras (Fig.13-16) possuem as paredes delgadas, são grandes, incolores e estão posicionadas no centro da lâmina foliar, imersas entre as células do parênquima aquífero, dispostas entre os dois parênquimas clorofilianos, ocorrem exceto em *E. campestre* var *campestre* e em *E. floribumbum*. Em ambas as faces foliolares as células do tecido parenquimático esponjoso e paliçádico, convergem para a célula coletora que apresenta formato robusto levemente arredondado (Fig. 13).

Cristais prismáticos solitários (Fig. 17) ocorrem no mesofilo próximo ao esclerênquima que circunda a unidade vascular central dos folíolos em algumas espécies (Tabela 5). Em algumas espécies foram evidenciadas células cúbicas, solitárias ou agrupadas, com cristais prismáticos (Figs.18-20). Ocorrem preferencialmente em ambas as faces do folíolo, ou apenas uma das faces (Tabela 5).

Os feixes vasculares são colaterais e apresentaram bainha de feixe parenquimática (Fig. 21-24) envolvendo floema e xilema nas nervuras vasculares de menor porte. Extensão de bainha conectando o feixe vascular com a epiderme de ambas as faces do folíolo foi observada em alguns táxons (Tabela 5). O esclerênquima pode ou não circundar todo o feixe vascular

principal, as unidades vasculares fechadas ocorrem somente em treze das espécies avaliadas (Tabela 5).

Fibras gelatinosas de esclerênquima (Figs. 25-30) envolvem a unidade vascular da nervura mediana de 23 das 37 espécies de *Eriosema* analisadas (Tabela 5).

Os tricomas tectores (Fig.31-35) possuem de uma a quatro células, as basais são aparentemente maiores e estão inseridas um ponto acima das células epidérmicas, distintas das demais células epidérmicas adjacentes. Estes tricomas estão presentes em todas as espécies analisadas, variando visivelmente em forma e abundância, sendo utilizados para matriz filogenética quanto ao tipo de apêndices epidérmicos no âmbito morfológico.

#### **Estruturas secretoras:**

Tricomas glandulares distribuem-se no folíolo de todas as espécies analisadas, variando em quantidade e formato. Os tricomas de base bulbosa (Fig.36-42) possuem células alongadas no sentido apical, com célula terminal redonda e secretora (Fig. 40). Estes tricomas foram observados em ambas as faces do folíolo na maioria das espécies analisadas (Tabela 6).

A glândula vesicular (Fig.43-51) é caracterizada por células volumosas e secretoras com a parte terminal globosa e proeminente, inseridas abaixo das células epidérmicas, por vezes conectada a unidade vascular (Fig. 44) e diferem em tamanho, forma e localização. A cabeça deste tipo de tricoma é constituída, em geral, por oito células e o pedúnculo por uma célula inserida em depressões da epiderme. Esta estrutura foi evidenciada em todos os indivíduos analisados,

diferindo em tamanho, em forma e posição considerando às faces dos folíolos, presentes somente em *E. benthamianum*, *E. congestum*, *E. glabrum* e *E. strictum* (Tabela 6).

Glândulas vesiculares inseridas abaixo do nível da epiderme ocorrem em todas as espécies de *Eriosema*, porém nos folíolos de *Eriosema floribundum* estas glândulas vesiculares estão inseridas em profundas depressões epidérmicas, assemelhando-se a criptas, portando também estômatos (Fig.52-56).

Outros tricomas glandulares capitados (Fig.57-58) foram evidenciados ao longo do órgão foliolar, em quase todas das espécies estudadas (Tabela 6).

Células secretoras (Fig. 59-64) ocorrem principalmente no parênquima clorofiliano em todas das espécies analisadas. A análise histoquímica (Tabela 7) demonstrou que todas as espécies avaliadas, em material recém-coletado, estas células com conteúdo secretor são idioblastos portando compostos fenólicos (Fig.63-64).

Em todas as espécies analisadas os tricomas glandulares, capitados de menor porte, secretam conteúdo lipídico até mesmo em folíolos completamente expandidos (Figs. 65-70; 72-73; 79). O resultado negativo para todos os reagentes após a extração de lipídeos (controle) (Fig. 72), confirma que a substancia liberada por estes tricomas é de origem lipídica (Tabela 7).

Para a glândula vesicular e tricoma de base bulbosa todos os testes executados em folíolos completamente expandidos são negativos. Nos folíolos jovens estes tricomas são visivelmente mais abundantes e os resultados dos



testes são positivos nas glândulas vesiculares para secreção de lipídeos (Figs. 71; 75 e 78). Não foi detectada secreção para o tricoma de base bulbosa (Figs. 71, 75-78). O teste negativo para acetato de cobre e ácido rubeânico evidencia provável a natureza não é acida desta secreção.

### **Uso dos peciólulos na separação taxonômica:**

Secção transversal do peciólulo evidenciou epiderme unisseriada e parênquima cortical com numerosos cristais prismáticos. A conformação dos sistemas vasculares do peciólulo é variada (Figs. 80-105), com feixe vascular colateral fechado nas pequenas unidades vasculares e esclerênquima circundando totalmente o xilema e floema.

As unidades vasculares principais são colaterais e fechadas em quase todas as espécies, excetuando *E. crinitum* var. *crinitum* (Fig. 80) e *E. longifolium* (Fig. 89) que possuem arcos de esclerênquima interrompidos em dois pontos, formando uma unidade colateral aberta. Dos peciólulos avaliados alguns possuem unidades vasculares individualizadas, com três a cinco feixes. *Eriosema crinitum* var. *crinitum*, *E. crinitum* var. *stipulare*, *E. longifolium*, *E. campestre* var. *campestre*, *E. campestre* var. *delicatula*, *E. longiflorum*, *E. glaziovii*, *E. rufum* var. *machrosthachyum*, *E. platycarpon* e *E. brevipes* (Fig. 80; 84; 89; 91; 92; 95; 97; 100; 103; 105, respectivamente) são compostas por três unidades vasculares enquanto *E. obovatum* (Fig. 94) e *E. floribundum* (Fig. 102) possuem cinco e no restante das espécies avaliadas, apenas uma.

As espécies *E. crinitum* var. *crinitum*, *E. strictum*, *E. longifolium* e *E. tacuarembense* que apresentam morfologia dos folíolos semelhante, diferem na conformação do feixe do peciólulo (Fig 80; 88; 89; 90). *Eriosema crinitum* var.

*crinitum* e *E. longifolium* possuem feixe composto, um feixe central, maior, e dois nas extremidades e menores, unidades vasculares do peciólulo aberto (Fig 80 e 89), diferindo nos peciólulos de *E. strictum* e *E. tacuarembense* (Fig.88 e 90), que possuem o formato do feixe redondo e plicado não composto.

A configuração do peciólulo diferencia *Eriosema diffusum*, o complexo *crinitum*, *E. violaceum* e *E. rufum* var. *rufum* que possuem a morfologia foliolar semelhante (Figs.81-86). *Eriosema crinitum* var. *pulchellum*, *E. crinitum* var. *stipulare* e *E. violaceum* possuem o feixe vascular do peciólulo fechado e em formato cordiforme (Figs. 83; 84 e 87), *E. crinitum* var. *crinitum* e *E. crinitum* var. *discolor* possuem feixe vascular aberto, plicado e composto (Figs 80 e 82), enquanto *E. crinitum* var. *macrophyllum* possui feixe vascular fechado e plicado simples (Fig. 85). *Eriosema diffusum* e *E. rufum* var. *rufum* possuem o feixe vascular do peciólulo fechado, sendo a primeira em formato de ferradura (Fig.81) e a segunda o feixe é circular (Fig.86).

O feixe vascular fechado, plicado e composto do peciólulo de *E. campestre* var. *campestre*, *E. campestre* var. *delicatula* e *E. obovatum*, (Fig. 91; 92 e 94) separam estas espécies vegetativamente semelhantes, com esta última portando peciólulo composto por cinco feixes, quatro arredondados e de menor porte e um de maior diâmetro e plicado (Fig. 94), nas outras duas espécies a unidade vascular esta composta por três feixes, dois de menores arredondados e um maior plicado, em *E. campestre* var. *delicatula* seu feixe de maior porte possui afunilamento apical (Fig.92), diferente de *E. campestre* var. *campestre* (Fig.91). *Eriosema campestre* var. *macrophyllum* possui unidade vascular

cordiforme com três pequenos feixes isolados (Fig.93), esta característica foi importante para separá-la das demais do complexo *campestre*.

*Eriosema longiflorum*, *E. riedelii*, e *E. glaziovii* assemelham-se, porém a configuração do peciólulo é consistente para separá-las. *Eriosema riedelii* possui unidade vascular cordiforme com quatro pequenos feixes isolados (Fig.96), as outras duas possuem unidades vasculares plicadas em compostas, porém *E. glaziovii* possui afunilamento apical (Fig.97), tornando o feixe vascular menos calibroso que em *E. longiflorum* (Fig.95).

O formato dos folíolos das espécies de *E. simplicifolium* var. *simplicifolium*, *E. brachyrrachis*, *E. rufum* var. *macrothachyum*, *E. simplicifolium* var. *micrathum* e *E. floribundum* (Fig.98-102) são muito semelhantes, porém o formato de peciólulo configura diferenças. *Eriosema simplicifolium* var. *micrathum* (Fig.101) possui peciólulo com formato de ferradura, as demais possuem formato plicado, *E. simplicifolium* var. *simplicifolium* e *E. brachyrrachis* possuem unidade simples (Fig.98 e 99) e em *E. rufum* var. *macrothachyum* e *E. floribundum* (Fig.100 e 102) as unidades vasculares são composta por três e cinco feixes, respectivamente.

Os pecíolos das espécies *Eriosema platycarpon*, *E. congestum* e *E. brevipes*, que são morfologicamente semelhantes (Fig.103-105), possuem configurações distintas - *E. congestum* tem unidade vascular cordiforme (Fig. 104) e as demais espécies, plicadas compostas (Fig.103 e 105).

### **Ecologia e hábitat:**

As espécies de *Eriosema* estudadas são neotropicais estando presentes no domínio Cerrado *sensu strictu* distribuindo-se preferencialmente em ambientes de campos, vales gramíneos, montanhas rochosas, pastagens, entre outros. Os solos variam de calcários, arenosos a pedregosos, com algumas espécies, a exemplo de *E. campestre* var. *pubescens*, *E. congestum*, *E. violaceum* e *E. riedelii*, ocorrendo a 1000m de altitude ou acima desta. Dentre as espécies de *Eriosema* analisadas quatorze ocorrem associadas a locais úmidos como encosta de córregos, mata de galeria ou áreas brejosas (Tabela 8).

### **Análise filogenética:**

Quarenta e cinco táxons foram incluídos na análise filogenética das espécies de *Eriosema*, a matriz estrutural possui 35 caracteres com 32 informativos. A análise gerou 318 árvores mais parcimoniosas, com um índice de consistência de 0,2625 e índice de retenção de 0,7371.

O cladograma (Fig. 106) apresentou baixa taxa de sustentação, com bootstrap menores que 60%. Alguns ramos colapsaram e originaram politomias.

O clado *Eriosema* não é monofilético pois incluem duas espécies de *Rhynchosia*, *R. melanocarpa* e *R. minima*, este clado possui sustentação de 52%. As demais espécies de *Rhynchosia* formaram um clado com 56% de sustentação e suas variedades com 52%.

Dentre as espécies de *Eriosema* alguns dos agrupamentos monofiléticos ocorreu entre as variedades, a exemplo de *E. rufum* var. *rufum* e *E. rufum* var. *macrhostachyum*, com 53% de suporte de ramos e *E. simplicifolium* var.

*simplicifolium* que forma grupo irmão com sua variedade *E. simplicifolium* var. *micrathum*, com 52% de sustentação. *Eriosema brachyrrachis* forma grupo monofilético com estas variedades, ramo com 50% de suporte.

*Eriosema rigidum* e *E. benthamianum* e *E. longiflorum* e *E. riedelii* formam grupo monofilético com suporte de 52% e 50%, respectivamente. *Eriosema glabum*, *E. irwinii* e *E. stenophyllum* formam um clado com 51% de sustentação.

Os táxons de *E. campestre* e complexo *crinitum* configuram um agrupamento com 55% e 56% de sustentação, respectivamente. O grupo *campestre* forma grupo irmão com *E. defoliatum*, *E. obovatum* e *E. congestum* com 50% de sustentação. Os táxons de *E. crinitum* formam agrupamento monifiletico com 50% de sustentação com as espécies *E. tacuareboense*, *E. strictum*, *E. longifolium*, *E. diffusum* e *E. violaceum*.

### **Implicações taxonômicas dos caracteres anatômicos dos folíolos de espécies de *Eriosema***

As espécies de *Eriosema* analisadas possuem convergências morfológicas, principalmente quanto ao formato dos folíolos (Fig. 107-143). Cristais prismáticos, configuração das unidades vasculares, presença ou ausência de fibras gelatinosas, formato do feixe vascular do peciólulo, forma das células epidérmicas, presença e posição das estruturas secretoras são as características utilizadas para separação entre táxons sobrepostos analisados (Tabela 9).

## Discussão

---

### Interpretações ecológicas:

*Eriosema* é um gênero pantropical, ocorre tipicamente em savanas, solos rochosos, argilosos e secos (Gear, 1970), isso pode explicar o fato da maioria das espécies analisadas apresentarem células aquíferas entre os parênquimas assimiladores e cutícula evidente, estruturas classificadas como estratégia importante para manutenção do potencial hídrico na folha (Fahn e Cutler, 1992). Esta camada de células aquíferas é comum em caules de Cactaceae, possuem paredes finas e normalmente estão associadas ao metabolismo de reserva e movimento de água na planta (Dettke e Milaneze-Gutierrez 2008).

Algumas das espécies de *Eriosema* avaliadas habitam margens de córregos, diferem-se das demais por possuírem apenas uma ou nenhuma camada de células aquíferas e folíolo dorsiventral com grandes espaços intercelulares no parênquima clorofiliano esponjoso (Tabela 4), apenas estas características não as agrupam, mas indicam que elas refletem história de vida ligadas a ambientes de considerável disponibilidade de água (Fahn e Cutler, 1992).

A presença de células epidérmicas papilosas na nervura mediana do folíolo de todas as espécies avaliadas, principalmente na face abaxial dos folíolos, e ao longo do folíolo de *E. campestre* var. *campestre*, confirma o descrito por Solereder (1908) e Metcalfe e Chalk (1950) quanto à presença marcante destas estruturas na região foliar ser influenciada pelo ambiente, estas

estruturas ocorrem em alguns gêneros de Phaseoleae, porém nenhuma bibliografia cita a ocorrência de sinuosidades anticlinais epidérmicas para o gênero *Eriosema*.

A presença de extensão de bainha - esclerênquificada ou não - em alguns indivíduos de *Eriosema* pode estar refletindo proteção adquirida ao longo do curso evolutivo destas espécies, proteção contra a alta incidência de luz a que estão expostas. A extensão da bainha esclerenquimática pode ser considerada como eficiente estrutura de proteção fisiológica contra fatores ambientais, sendo, portanto uma importante implicação ecológica (Fontenelle *et al.* 1993).

As fibras gelatinosas nas unidades vasculares da maioria das espécies analisadas estão relacionadas à assimilação e reserva de água, sendo comum a diferenciação de algumas células em estruturas gelatinizadas eficientes na obtenção e reserva de água (Solereder 1908; Metcalfe e Chalk, 1950).

Diferentes tipos de tricomas foram observados em todos os táxons analisados, em especial os tricomas glandulares - glândula vesicular e o tricoma de base bulbosa. Estas estruturas e os idioblastos apresentam também valor taxonômico e adaptativo, eficientes na defesa da planta contra a herbivoria (Levin, 1973). Também a variação intra-específica do tipo de tricoma, bem como sua densidade é percebida em muitas espécies, e pode variar de acordo com parâmetros ecológicos e geográficos ( Metcalfe e Chalk, 1979).

A presença de glândulas vesiculares e tricomas de base bulbosa no gênero *Eriosema* é bem estabelecido, sugerindo importante característica da história evolutiva do grupo, e claramente resultaram de eventos no ambiente em que estas espécies evoluíram. As inferências de Levin (1973) quanto à eficiência

destes tricomas para evitação de herbívoros, ou para a manutenção da temperatura foliar sugerido por Raven (2007) não são passíveis de corroborar baseados nos resultados obtidos nesta pesquisa. Contudo, é essencial a percepção que estas estruturas evoluíram ao longo do tempo como forma de proteção ao vegetal, como sugerido também por Fanh (2002) e Evert (2006) para espécies vegetais em geral e para Fabaceae por Lersten e Curtis (1993,1994 e 1995).

Os compostos fenólicos observados em todos os folíolos de *Eriosema* adicionado à densidade de tricomas sugere possível proteção contra os raios UV-B, como ocorre nas folhas dos gêneros *Quercus* L. e *Olea* L. (Liakoura *et al.*, 1997), ou ainda proteção contra herbivoria a exemplo do citado para *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. (Handley *et al.*, 2005).

### **Implicações filogenéticas:**

A presença de tricomas de base bulbosa e glândulas punctiformes, também citadas na literatura como glândulas vesiculares, observados neste trabalho, na maioria das espécies avaliadas resultam no isolamento de Cajaninae dentre as demais subtribos de Phaseoleae (Lackey, 1978). Para Grear (1970) estas estruturas são diagnósticas para a subtribo e suportam a credibilidade da tribo Phaseoleae, sendo considerada a mais consistente dentre as tribos de Papilionoideae (Polhill, 1981).

Há carências na literatura de estudos filogenéticos para o gênero *Eriosema* e/ou seus representantes. *Eriosema* emerge como grupo não monofilético com fraco suporte (58%) provavelmente por ser um gênero com poucos caracteres consistentes para delimitação (Grear 1970).



Todos os clados gerados na análise das espécies de *Eriosema* possuem ramos com sustentação abaixo de 60%, considerada fraca, entretanto não existe conformidade sobre quais valores de bootstrap devem ser aceitos como significativos (Farinaccio, 2008). Apesar disso, os baixos suportes podem ser explicados pelo fato de que o número de táxons terminais é mais alto do que o número de caracteres, ou ainda os caracteres não serem suficientemente sinapomórficos ao ponto de produzir árvore com clados bem definidos e ramos com categoria de sustentação acima de 70%, valor considerado expressivo para Chen e colaboradores (2003).

De certo modo indivíduos que compartilham uma característica apomófica devem ser descendentes de um ancestral comum (Amorim, 1994) e a ascendência por convergência deste atributo não deve ser assumida previamente (Hening, 1953). Baseado nisso, apesar do baixo suporte, o cladograma apresentou resoluções importantes, entre variedades, entre grupos semelhantes e uma novidade para sistemática deste grupo, a inserção de duas espécies de *Rhynchosia* em *Eriosema*.

A inserção de duas espécies do gênero *Rhynchosia* em *Eriosema* através de análise cladística corrobora estudos taxonômicos elaborados por Grear (1970). Este autor define *Eriosema* e *Rhynchosia* como grupos irmãos, e afirma que são gêneros morfológicamente muito semelhantes, sendo basicamente diferenciados pela morfologia do hilo da semente, podendo por vezes sobrepor-se um gênero ao outro. O suporte do ramo que insere *Rhynchosia* em *Eriosema* é considerado fraco, 52% de sustentação, este dado, adicionado a estudos

moleculares posteriores, podem corroborar mudanças nas categorias taxonômicas destes gêneros.

Agrupamentos monofiléticos entre os demais táxons analisados neste estudo são explicados pelo compartilhamento de caracteres como cristais, configuração dos vasos, fibras gelatinosas, formato das células da epiderme, e principalmente presença e posição das estruturas secretoras. Estes dados corroboram Gomes *et al.* (2009) na filogenia estrutural da família Myrtaceae, que evidenciaram nas análises cladísticas da anatomia foliar a importância deste enfoque, uma vez que existem características promissoras, a exemplo do formato das células da epiderme, estruturas secretoras, tipo de mesofilo, o formato do feixe vascular, entre outros.

#### **Implicações taxonômicas baseadas na anatomia foliolar:**

A difícil delimitação dos táxons analisados, devido a sobreposição do formato dos folíolos, hábito e racemos foi solucionada pela estrutura anatômica dos folíolos, caráter essencial para separação dos mesmos, corroborando trabalhos conduzidos no mesmo âmbito que foram eficientes na separação de táxons de Fabaceae, a exemplo de Lackey (1978) para Phaseoleae e Vargas *et al.* (2008) para algumas espécies do gênero *Rhynchosia*, grupo irmão de *Eriosema*.

Os seis tipos de células epidérmicas dos folíolos de *Eriosema* foram consistentes para separar algumas espécies semelhantes morfologicamente, corroborando diversos autores quanto à conveniência do uso que as células epidérmicas constituem para separação taxonômica (Scatena *et al.* 2005; Freire *et al.*, 2007; Zoric *et al.*, 2008; Moon *et al.*, 2009 entre outros).

O uso do caráter disposição dos tecidos clorofilianos para diferenciar espécies de *Eriosema* avaliadas neste estudo, também se mostrou importante na separação do grupo, corroborando Cutler (1969) quanto à conveniência do uso da estrutura do mesofilo como critério adicional na identificação de espécies. Este autor afirma que as variações ambientais não alteram os tipos celulares porque estes arranjos são controlados pelo genoma, e na lista elaborada por Metcalfe e Chalk (1979) constam as famílias caracterizadas pelo arranjo do parênquima clorofiliano, confirmando a utilidade deste caráter para a taxonomia de grupos.

A estrutura das folhas ou folíolos de fato pode ser utilizada em propostas de sistemática, principalmente para diagnósticos infragenéricos, confirmando a constância dos arranjos como caráter estável para separação de táxons (Solereder, 1908). Assim, folíolo dorsiventral presente na maioria das espécies exceto em *E. brachyrrachis*, *E. brevipes*, *E. campestre* var. *campestre*, *E. crinitum* var. *stipulare*, *E. defoliatum*, *E. longifolium*, *E. strictum*, *E. rigidum*, *E. stenophyllum* e *E. riedelii*, que apresentam folíolo isofacial, corrobora Metcalfe e Chalk (1950) quanto a ser dorsiventral o mesofilo mais comum para Fabaceae. O folíolo dorsiventral esteve presente na maioria das espécies exceto em *E. brachyrrachis*, *E. brevipes*, *E. campestre* var. *campestre*, *E. crinitum* var. *stipulare*, *E. defoliatum*, *E. longifolium*, *E. strictum*, *E. rigidum*, *E. stenophyllum* e *E. riedelii*, com folíolo isofacial, corroborando Metcalfe e Chalk (1950) que cita folíolo dorsiventral mais comum para Fabaceae.

Células coletoras não são comumente descritas para Fabaceae, entretanto estas estruturas aparecem em quase todas as espécies de *Eriosema*

analisadas. Folhas de cacau apresentam estas células (Nakayama, 1996), estando imersas no parênquima aquífero, de acordo com Solereder (1908) são células individualizadas que possuem forma semelhante e segundo Cutler *et al.* (2008) presumem função de reserva.

A presença de cristais na bainha de feixe, em células cúbicas da epiderme e frequentemente no parênquima paliádico, visualizados na grande maioria das espécies de *Eriosema*, concordam com o descrito por Solereder (1908) e Metcalfe & Chalk (1950). A ocorrência predominantemente solitária, variando no tamanho e formas, é citada por Solereder (1908) como característica constante para Phaseoleae. Monocristais prismáticos na lâmina foliar de algumas espécies de *Eriosema* somados a demais características obtidas neste trabalho, são caracteres diagnósticos confiáveis para o grupo.

Extensões de bainha e fibras gelatinosas constituem importante implicação ecológica (Fontenelle *et al.* 1993, Solereder, 1908), entretanto a presença destas estruturas são expressas geneticamente devido alguns indivíduos estarem predispostos a habitat xerofítico, neste contexto a bainha e as fibras gelatinosas podem ser, quando somada a outras estruturas, importante fator diferenciador entre as espécies de *Eriosema* morfologicamente semelhantes.

Tricomas não secretores foram observados em todas as espécies de *Eriosema* avaliadas, a exemplo dos tricomas tectores unicelulares e pluricelulares. Diversos autores afirmam que estes tricomas possuem estruturas variáveis e valor diagnóstico para taxonomia (Solereder, 1908; Metcalfe e Chalk, 1950; Cutler, 1978; Apezato-da-Gloria e Carmello-Guerreiro, 2006; Cutler *et.*

al., 2008). Neste trabalho não houve diferenciação de táxons de acordo com a anatomia destes tricomas, porém foram adicionados caracteres diferenciais na matriz para filogenia estrutural quanto ao tipo de apêndices epidérmicos segundo sua morfologia e distribuição. Também, Solereder (1908) afirma ser comum a presença de tricomas unicelulares cobrindo as Papilionoideae, estruturas que podem apresentar uma ou várias células basais, e pequenas ou longas células terminais, corroborando com o obtido para as espécies avaliadas.

A conformação do feixe vascular do peciólulo como característica adicional para separação das espécies de *Eriosema* analisadas, a exemplo de *E. rufum* var. *rufum* e *E. rufum* var. *macrostachyum*, *E. longifolium*, *E. strictum* e *E. crinitum* var. *stipulare*, as variações de *E. simplicifolium* entre outras, corrobora o descrito para Papilionoideae por Plitt e Petit, como características diagnósticas, em especial o sistema fibrovascular para Fabaceae (Metcalf e Chalk, 1950).

Unidades vasculares individualizadas ocorrem em alguns dos peciólulos das espécies estudadas, característica que para Solereder (1908) é comum ocorrer como bandas vasculares separadas da unidade vascular principal. Além disso, estes autores afirmam que a relação do formato do pecíolo com o hábito da planta é comum, principalmente se as espécies forem herbáceas, como é o caso de *Eriosema*. De acordo com Metcalfe e Chalk (1950) o pecíolo pode ser considerado de importância taxonômica, pois não é uma estrutura que varia muito com o ambiente.

Adicionado a isso Metcalfe e Chalk (1950) afirmam ser a estrutura anatômica do pecíolo um importante caráter diferenciador para o

reconhecimento de táxons, podendo ter valor expressivo na resolução taxonômica de algumas espécies de Fabaceae, a exemplo de trabalhos com as espécies dos gêneros *Myroxylum*, *Myrospermum* e *Myrocarpus* (Sartori e Tozzi, 2002) e espécies do gênero *Rhynchosia* (Vargas *et al.* 2008), nestes trabalhos o diagrama deste órgão foi adicional para separação completa entre táxons sobrepostos.

As estruturas secretoras evidenciadas e descritas neste estudo foram especialmente eficientes para separação das unidades taxonômicas propostas. A localização e forma das mesmas são de inestimado valor diagnóstico. Para Metcalfe e Chalk (1950) os tricomas glandulares com cabeça larga e esférica podem ser uni ou bisseriados, portam base bulbosa, e são comuns apenas para Phaseoleae nos gêneros como *Desmodium*, *Eleiotis*, *Hallia*, *Onomis*, *Rhynchosia*, *Tephrosia*, não citando em sua listagem o gênero *Eriosema*. Para os mesmos autores os tricomas com a cabeça especialmente grande e esférica com poucas e pequenas células basais podem armazenar secreção entre a cutícula e as células da cabeça do tricoma, como ocorre em *Atylosia*, *Cajanus*, *Cylista*, *Dundaria*, *Eriosema*, *Flemingia* e *Rhynchosia*.

Nossos resultados evidenciaram que os tricomas são importantes para a separação dos táxons analisados, corroborando a afirmação de Metcalfe e Chalk (1950) sobre a importância deste indumento como diagnóstico para categorias infragenéricas ou infraespecíficas. Isto ficou evidente para o complexo *crinitum* com algumas espécies portando tricomas de base bulbosa dispersos pelo folíolo e outras não, permitindo sua diferenciação.

A presença de tricoma de base bulbosa em dezenove dos trinta e sete materiais observados, com variação no número de células da base bulbosa e no tamanho do tricoma – em especial *E. benthamianum* cujos tricomas são visualmente maiores, não foi citada nos estudos de (Lackey, 1978). Este autor descreve para espécies de Phaseoleae a presença dos tricomas de base bulbosa e glândulas vesiculares restritos para Cajaninae como característica importante para separação dos grupos. Apesar de ele haver estudado uma espécie de *Eriosema*, este autor descreve o tricoma de base bulbosa, com uma única célula apical, suportado pelo complexo de células basais bulbosas, e uma porção no ápice com uma ou duas células, como características de Phaseoleae. Assim, a presença deste tricoma em mais de metade das espécies estudadas é indicativo que este tipo de tricoma é importante para sustentar este gênero, sendo consistente para separar táxons semelhantes.

A glândula vesicular presente em todas as espécies avaliadas corrobora Lackey (1978) que evidenciou glândulas vesiculares em todas as espécies de Cajaninae exceto em *Flemingia fuminalis*. Estas glândulas estão situadas preferencialmente na face abaxial dos folíolos de *Eriosema*, entretanto em algumas espécies estes tricomas também aparecem na face adaxial, sendo caráter adicional para diferenciar unidades taxonômicas parecidas, esta característica havia sido observada em apenas uma espécie por Cristaldo e colaboradores (2008).

Todos os tricomas evidenciados no presente trabalho foram consistentes para segregar os táxons analisados, principalmente aqueles considerados de difícil separação, confirmando a importância taxonômica dos tricomas para

separação de Fabaceae, característica útil também para outras famílias botânicas (Carlquist, 1961; Tomlinson, 1969; Metcalfe, 1950, 1983; Lackey, 1978; Funch e Barroso, 1999; Leal-Costa *et al.*, 2008).

Os compostos fenólicos evidenciados no mesofilo e compostos lipofílicos dos tricomas glandulares indicam a possibilidade de avaliação farmacológica, haja vista já ter sido descrito para uma espécie este tipo de utilização para *E. diffusum* (Grear, 1970).

A presença de idioblastos secretores observados no mesofilo de todas as espécies avaliadas confirma o descrito por Solereder (1908) e Metcalfe e Chalk (1950), sobre serem comuns pontos avermelhados ou marrons no mesofilo de Papilionoideae. Segundo estes autores, estas estruturas podem conter mucilagem ou proteína, diferindo do obtido para as espécies de *Eriosema*, que secretam compostos fenólicos. A ocorrência, padrão de distribuição e a análise histoquímica de idioblastos têm sido utilizados como subsídio à definição de grupos naturais, a exemplo de Caesalpinioideae, na delimitação genérica de *Parkinsonia* L. e *Cercidium* Tul. e específica de *Caesalpinia pulcherrima* e *Parkinsonia aculeata* (Lersten & Curtis, 1995 e 1993, respectivamente).

Entre as substâncias lipofílicas que podem ser secretadas por tecidos especializados dos vegetais estão os terpenos, gorduras, flavonoides e ceras (Fahn, 1979). A secreção lipofílica dos tricomas capitados de menor porte e das glândulas vesiculares (captadas de maior porte) em todos os táxons de *Eriosema* analisados, corrobora o descrito por Fahn (1979) para estes tipos morfológicos de tricomas - base bulbosa, capitados com cabeça e haste unicelular e/ou pluricelular – que são típicos secretores de substâncias lipofílicas



do tipo terpeno no espaço subcuticular. A exceção para este tipo de secreção foi obtida para os tricoma de base bulbosa que não reagiu em todos os testes histoquímicos efetuados, evidenciando a impossibilidade de generalizações quanto à secreção destes tricomas. Assim, em uma mesma espécie tricomas secretores com diferentes morfologias secretam diferentes compostos.

Estudos avaliando a composição química de órgãos vegetais são demasiadamente importantes, principalmente avaliando compostos fenólicos, pois estes possuem potencial valor gênico, ecológico e taxonômico (Evaristo e Leitão, 2001 *apud* Fortuna-Perez *et al.* 2012). Para sistemática a importância das glândulas secretoras é potencializada devido à diversidade morfológica e de sua constituição celular, adicionada ao fato da constância da sua localização no vegetal (Solleder, 1908; Metcalfe e Chalk, 1950 e Fahn, 1979).

## Referências bibliográficas

---

- Amorim, D. S. 1994. Fundamentos de sistemática filogenética. 2a.edição. Holos Editora, Ribeirão Preto, SP.
- Appezzato-Da-Gloria, A. e Carmello-Guerreiro, S. M. 2006. Anatomia Vegetal. Editora UFV.
- Bentham, G. 1859. Leguminosae. In: Martius, C.F.P. (ed.) Flora brasiliensis. F. Fleisher, Lipsiae, 15: 1-346.
- Cain A.J. 1947. The use of Nile blue in the examination of lipids. Quarter. J. Microsc. Sci. 88;383-392.
- Carlquist S. 1961. Comparative plant anatomy. New York, Holt, Rinehart and Winston.
- Castro, M.M. e Demarco, D. 2008. Phenolic Compounds Produced by Secretory Structures in Plants: a Brief Review. Natural Product Communications Vol. 3 (8).
- Chen W.J., Bonillo C., Lecointre G. 2003. Repeatability of clades as a criterion of reliability: a case study for molecular phylogeny of *Acanthomorpha* (Teleostei)

- with larger number of taxa. Molecular Phylogenetics and Evolution. 26(2):262-88.
- Cristaldo A.C.M. 2008. Os gêneros *Eriosema* (d.c.) desv. E *Rhynchosia* Lour. (Fabaceae- papilionideae- phaseoleae) em Mato Grosso do Sul, Brasil. Dissertação de mestrado- UFMS- Campo Grande 49p.
- Cutler, E. 1978. Plant anatomy. Part I- Cells and Tissues, 2nd edition. Contemporary biology. 315p.
- Cutler, D.F., Botha, T., Stevenson, D.W. 2008. Plant anatomy: an applied approach. Blackwell Publishing. 304p.
- Dettke, G.A. e Milaneze-Gutierrez, M.A. 2008. Anatomia caulinar de espécies de cactaceae.
- David R. e Carde J.P. 1964. Coloration différentielle des inclusion lipidique et terpeniques des pseudophylles Du *Pin maritime* au moyen du reactif Nadi. C.R. Acad. Sci. Paris, Sér. D 258: 1338-1340.
- Dickson W.C. 2000. Integrative plant anatomy. San Diego, Harcourt Academic Press.
- Evert, Ray Franklin. 2006. Esau's Plant anatomy : meristems, cells, and tissues of the plant body : their structure, function, and development - 3rd ed.607p.
- Fahn, A. 1979. Secretory tissues in plants. London. 320p.
- Fahn, A. e Cutler, D.F. 1992. Xerophytes. Gebruder Borntraeger. Berlin. 179p.
- Farinaccio, M.A. 2008. Sistemática molecular de *Oxypetalum* R. Br. (Apocinaceae- Asclepiadoideae). Tese (Doutorado). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Botânica. 153p.
- Felsenstein, J. 1985. Confidence limits on phylogenies: An approach using the bootstrap. Evolution 39:783-791.
- Fisher D.B. 1968. Protein staining of ribboned Epon sections for light microscopy. Histochemie 16:92-96.
- Fontenelle, G.B, Gomes, D.M.S., Machado, R.D. 1993. Anatomia foliar de *Gomidesia martiana* Berg. e *G. fenziliana* Berg. (Myrtaceae) Revista Brasileira de Botânica, v.16, n.1, p.17-30.
- Fortunato R.H. 1992. *Eriosema boelckei*: una especie nueva del genero *Eriosema* (phaseoleae- faboideae- Fabaceae). Parodiana 7 (1-2): 31-34.
- Fortunato R.H. 1993. Cambios nomenclaturales en *Eriosema* (Fabaceae: Cajaninae). Novon 3 (1): 24-27.

- Fortunato R.H. 1999. Cambios nomenclaturales en *Eriosema* (Fabaceae: Papilionoideae, Cajaninae)II. Kurtziana, 27 (2): 371-382.
- Fortuna-Perez A.P., Castro M.M., Tozzi A.M.G.A. 2012. Leaflet secretory structures of five taxa of the genus *Zornia* J.F. Gmel. (Fabaceae- Papilionoideae, Darbergieae) and their systematic significance. Plant Systematic Evolution.
- Freire, S.E., Urtubey, E., Giuliano, D.A.. 2007. Epidermal characters of *Baccharis* (Asteraceae) species used in traditional medicine. Caldasia, Bogotá, 29(1): 23-38.
- Funch, L.S. e Barroso, G.M. 1999. Revisão taxonômica do gênero *Periandra* mart. Ex benth. (Leguminosae, Papilionoideae, Phaseoleae) Revista brasileira Botânica, São Paulo, V.22, n.3, p.339-356.
- Furr M. e Mahlberg P.G. 1981. Histochemical analyses of laticifers and glandular trichomes in *Cannabis sativa*.J.Nat.Prod. 44:153-159
- Ganter P. e Jollés G. 1969,1970. Histologie normale et pathologique. Vols I e II. Gauthier- Villars. Paris.
- Gomes S.M., Somavilla N.S.D.N., Gomes-Bezerra K.M., Miranda S.C., De-Carvalho P.S. & Graciano-Ribeiro D. 2009. Anatomia foliar de espécies de Myrtaceae: contribuições à taxonomia e filogenia. Acta bot. bras. 23(1): 223-238.
- Grear J.W. JR. 1970. A revision of the American species of *Eriosema* (Fabaceae- Lotoidee) Memoirs New York Botanical Garden 20 (3): 1-98.
- Handley, R., Ekbom, B., Gren, J.A. 2005. Variation in trichome density and resistance against a specialist insect herbivore in natural populations of *Arabidopsis thaliana*. Ecological Entomology 30: 284–292.
- Hennig W. 1953. Kritische Bemerkungen zum phylogenetischen System der Insecten. // Beiträge zur Entomologie, Sonderheft 3: 1-85
- High, O.B. 1984. Lipid histochemistry. Royal Microscopical Society Handbook 06. Oxford University Press, Oxford.
- Johansen D.A. 1940. Plant microtechnique. New York, McGraw- Hill Book Co.
- Judd W.S., Campbell C.S., Kellogg E.A. e Stevens P.F. 1999. Plant systematics: a phylogenetic approach. Massachusetts, sinauer associates.
- Kraus J.E. e Arduin M. 1997. Manual básico de métodos em morfologia vegetal.
- Lackey J.A., 1978. Leaflet anatomy of Phaseoleae (Fabaceae Papilionoideae) and its relation to taxonomy. Botanical Gazette 139(4): 346-446.

- Leal-Costa, M.V., Aragão, F.J.L., Reinert, F., Tavares, E.S. 2008. Leaf anatomy of *Glycine max* (L.) Merrill (Fabaceae) wild type and genetically modified. Revista Biociências, Unitaui. Volume 14, número 1.
- Lehtonen, S. 2006. Phylogenetics of *Echinodorus* (Alismataceae) based on morphological data. Botanical Journal of the Linnean Society, 2006, 150, 291–305.
- Lersten, N.R.; Curtis, J.D., 1993. Subepidermal idioblasts in leaflets of *Caesalpinia pulcherrima* and *Parkinsonia aculeata* (Fabaceae: Caesalpinoideae). Bol. Tor bot. Club. 120:319-326.
- Lersten, N.R., Curtis, J.D., 1994. Leaf anatomy in *Caesalpinia* and *Hoffmannseggia* (Fabaceae, Caesalpinoideae) with emphasis on secretory structures. PlantSyst.Evol.192, 225–231.
- Lersten, N.R. e Curtis, J.D. 1995. Survey of leaf anatomy, especially secretory structures, of tribe Caesalpinieae (Fabaceae, Caesalpinoideae). Plant Syst.Evol.200, 21–39.
- Levin D. A. 1973. Role of trichomes in a plant defense, Quarterly Review Biology 48, 3-15.
- Liakoura, V., Stefanou, 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.
- Mace M.E. e Howell C.R. Histochemistry and identifications of condensed tannin precursor in roots of cotton seedlings. Can. J. Bot. 52:2423-2426.
- Maddison, W.P. e Maddison, D.R. 2011. Mesquite: A modular system for evolutionary analysis. Version 2.75. <http://mesquiteproject.org>
- Metcalf C.R. e Chalk L. 1950. Anatomy of the dicotyledons Leaves, stem and wood in relation to taxonomy with notes on economy uses. Oxford, Clarendon press. 275p.
- Metcalf C.R. e Chalk L. 1979 Anatomy of the dicotyledons: 2nd edition: vol. 1.systematic anatomy of leaf and stem with a brief history of the subject. Oxford, Clarendon Press, V, 41p.
- Metcalf C.R. e Chalk L. 1983. Anatomy of the dicotyledons: 2<sup>nd</sup> edition: vol. 2. wood structure and conclusion of the general introduction. Oxford, Clarendon Press, VI, 297p.
- McManus J.F.A. 1948. Histological and histochemical uses of periodic acid. Stain technol. 23:99-108.

- Moon, H.-K., Hong, S.-P., Smets, E. e Huysmans, S. (2009), Phylogenetic significance of leaf micromorphology and anatomy in the tribe Mentheae (Nepetoideae: Lamiaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 160: 211–231.
- Muntoreanu, T.G. ; Cruz, R.S. ; MELO-DE-PINNA, G. F. A. 2011 . Comparative leaf anatomy and morphology of some neotropical Rutaceae: *Pilocarpus* Vahl and related genera. *Plant Systematics and Evolution*, v. 296, p. 87-99.
- Nakayama, L., Soares, M., Appezzato-Da-Gloria, B. 1996. Contribuição ao estudo anatômico da folha e do caule do cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.). *Sci. agric.*, Piracicaba, v 53, n. 1, Jan.
- Polhill, R.M. 1981. Papilionoideae. *In* *Advances in legume systematics*. (R.M. Polhill & P.H. Raven, eds.). Royal Botanical Gardens, Kew, Part 1, p.191-204.
- Raven, P.H., R.F. Evert e S.E. Gichhorn. 2001. *Biologia vegetal*. Editora Guanabara Koogan, São Paulo.
- Sartori, A.L.B. e Tozzi, A.M.G. de Azevedo. 2002. Comparative leaflet anatomy in *Myrocarpus* Allemão, *Myroxylon* L.f. and *Myrospermum* (Fabaceae- Papilionoideae- Sophoreae) species. *Botanical Journal of Linnean Society*, 140 (3): 249-259.
- Scatena, V.L., Giulietti, A.M., Borba, E.L., van der Berg, C., 2005. Anatomy of Brazilian Eriocaulaceae: correlation with taxonomy and habitat using multivariate analyses. *Plant Syst. Evol.* 253, 1–22.
- Solereder H. 1908. *Systematic anatomy of the dicotyledons*. Vol I Introduction, polypetalae, Gamopetalae. Oxford at the Carendon press.
- Swofford, D. L. 2002. PAUP\*. *Phylogenetic Analysis Using Parsimony (\*and Other Methods)*. Version 4. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Teixeira, S.P.; Gabrielli, A. C. 2000. Anatomia do eixo vegetativo de *Dahlstedtia pinnata* (Benth.) Malme e *D. pentaphylla* (Taub.) Burk. (Fabaceae, Papilionoideae). *Rev. bras. Bot.*, São Paulo, v. 23, n. 1, Mar.
- Tomlinson, P.B. 1966. *Anatomy of the monocotyledons iii. Commelinales-zingiberales*. Clarendon press, Oxford.
- Vargas, W.; Scremin-Dias, E., Sartori, A.L.B; 2009. Estruturas secretoras nos folíolos de *Rhynchosia*. Trabalho de iniciação científica-PIBIC.
- Zoric, L. Merkulov, L. Lukovic, J., Polic, P.D. Leaf epidermal characteristics of *Trifolium* L. species from Serbia and Montenegro. 2008. *Flora* 204 (2009) 198–209

## Considerações finais

---

A estrutura dos folíolos das espécies *Eriosema* analisadas permeiam características de plantas mesofitas e xerófitas e podemos afirmar que estas são estruturas valiosas quanto refere-se ao entendimento da biologia deste grupo interessante dentre Fabaceae.

As características conflitantes entre táxons semelhantes de *Eriosema* puderam ser solucionados com a adição de características anatômicas que solucionaram problemas de sobreposição morfológica.

Os ramos da filogenia estrutural de *Eriosema* tem fraca sustentação, com bootstraps menores que 60%, sugerindo que os caracteres descritos não tiveram a eficiência esperada para formação de clados. É recomendável que seja conduzido levantamento mais amplo de caracteres para confecção de uma matriz estrutural mais robusta, além da necessidade da elaboração de matriz molecular e que estes dados estejam incluídos numa análise filogenética mais vigorosa.

O acréscimo do número de caracteres anatômicos, morfológicos e genéticos produzirá maior credibilidade das inferências ecológicas, taxonômicas e filogenéticas aqui conduzidas. Os dados aqui descritos poderão ou não ser corroborados pela filogenia molecular, contudo o acréscimo de informações sobre os 37 taxons avaliados neste trabalho, contribuem com dados inéditos sobre *Eriosema* e se fazem indispensáveis quanto à fase efetiva das informações existentes.

**Tabela 1.** Relação das exsicatas testemunhas do material de *Eriosema*, destinados às análises dos folíolos, seguidos dos coletores e locais de coleta.

<b>Espécie</b>	<b>Amostra analisada</b>	<b>Locais de coleta</b>
<i>Eriosema benthamianum</i> Mart. ex Benth.	CGMS-A.P. 10431 b	Mato Grosso do Sul
<i>Eriosema brachyrhachis</i> Harms	Cenargen- Valls et al. 9197	Corumbá -MS
<i>Eriosema brachyrhachis</i> Harms	Cenargen - L. Coradin et al. 8100	Catalão- GO BR 50
<i>Eriosema brevipes</i> Grear	UEC- A.P.Fortuna	Goiás
<i>Eriosema campestre</i> var. <i>campestre</i> Benth.	CGMS- Vargas, W. 5	Campo Grande- MS
<i>Eriosema campestre</i> var. <i>campestre</i> Benth.	CGMS- Vargas, W. 15	Campo Grande- MS
<i>Eriosema campestre</i> var. <i>campestre</i> Benth.	CGMS-Pott e Pott 10522	Mato Grosso do Sul
<i>Eriosema campestre</i> var. <i>delicatula</i> Fortunato	CGMS- Pott e Pott 10432	Mato Grosso do Sul
<i>Eriosema campestre</i> var. <i>delicatula</i> Fortunato	CGMS- Vargas, W. 6	Campo Grande- MS
<i>Eriosema campestre</i> var. <i>macrophyllum</i> (Grear) Fortunato	ICN- S.T.S. Miotto, 2443	Quatro Barras, PR
<i>Eriosema campestre</i> var. <i>pubescens</i> (Chodat & Hassl.) Grear	UEC - A. Flores e R.S. Rodrigues 711	Bom Sucesso de Itararé-SP
<i>Eriosema congestum</i> Benth.	UEC- A.P. Fortuna-Perez	Serra Dourada- GO
<i>Eriosema crinitum</i> (Kunth) G. Don var. <i>crinitum</i> Benth.	CGMS- A.P. 6779	Mato Grosso do Sul
<i>Eriosema crinitum</i> (Kunth) G. Don var. <i>pulchelum</i> Benth.	CGMS -Pott e Pott 13947	Mato Grosso do Sul
<i>Eriosema crinitum</i> (Kunth) G. Don var. <i>pulchelum</i> Benth.	HUEFS	
<i>Eriosema crinitum</i> (Kunth) G. Don var. <i>stipulare</i> (Benth.) Fortunato	CGMS- A.P. 2399	Mato Grosso do Sul
<i>Eriosema crinitum</i> var. (Kunth) G. Don <i>macrophyllum</i> Grear	cod. Emas 30 A.P. Fortuna-Perez	

<b><i>Eriosema crinutum</i> (Kunth) G. Don var. <i>discolor</i> Fortunato</b>	CGMS - Isaac de Passos Lima 09	
<b><i>Eriosema defoliatum</i> Benth.</b>	Cenargem- M.V.Martins <i>et al</i> 85	
<b><i>Eriosema diffusum</i> (Kunth) G. Don</b>	HUEFS- Tenorio, L.P. <i>et al.</i> 5640	Selva Negras, Chiapas México
<b><i>Eriosema floribundum</i> Benth.</b>	AP. 95 ou 45	MG
<b><i>Eriosema floribundum</i> Benth.</b>		
<b><i>Eriosema glabrum</i> Mart. ex Benth.</b>	cod. SD	Serra Dourada GO
<b><i>Eriosema glabrum</i> Mart. ex Benth.</b>	Cenargem - L. Coradin <i>et al.</i> 7402	Luziania-GO
<b><i>Eriosema glabrum</i> Mart. ex Benth.</b>	Cenargem - G. Pereira-Silva <i>et al.</i> 6853	Luziania-GO
<b><i>Eriosema glabrum</i> Mart. ex Benth.</b>	Cenargem- Roberto F.Viera <i>et al.</i> 1646	Caldas Novas - GO
<b><i>Eriosema glabrum</i> Mart. ex Benth.</b>	ICN- S.T.S. Miotto, 1591	Ponta Grossa, PR
<b><i>Eriosema glaziovii</i> Harms</b>	UEC- AP Fortuna-Perez <i>et al.</i> 12	DF-Brasília
<b><i>Eriosema glaziovii</i> Harms</b>	AP Fortuna-Perez <i>et al.</i>	
<b><i>Eriosema heterophyllum</i> Benth.</b>		Guaxupé-MG
<b><i>Eriosema irwinii</i> Grear</b>	UEC - J.F. Pastore <i>et al.</i> 770	Cavalcante- GO
<b><i>Eriosema irwinii</i> Grear</b>	A.P. Fortuna-Perez	
<b><i>Eriosema longifolium</i> Benth.</b>	Número não encontrado	
<b><i>Eriosema longifolium</i> Benth.</b>	cod. Emas 131 A.P. Fortuna-Perez	
<b><i>Eriosema longiflorum</i> Benth.</b>	MBM- G. Hatschbach 38220	
<b><i>Eriosema longiflorum</i> Benth.</b>	UEC - W.G. Garcia 13728	Amambaí-MS
<b><i>Eriosema longifolium</i> Benth.</b>	CGMS- Vargas, W. 8	Nioaque- MS
<b><i>Eriosema obovatum</i> Benth.</b>	CGMS-11952 V.Pott e Cunha 8922	Mato Grosso do Sul
<b><i>Eriosema obovatum</i> Benth.</b>	Rizzo 8478	
<b><i>Eriosema obovatum</i> Benth.</b>	UEC- J.E. Almeida <i>et al</i>	São Gonçalo do Sapucaí-MG



<i>Eriosema obovatum</i> Benth.	CGMS- Vargas, W	Campo Grande MS
<i>Eriosema platycarpon</i> Micheli	COR- 2314 Damasceno Jr.	Mato Grosso do Sul
<i>Eriosema pycnanthum</i> Benth. var <i>pycnanthum</i>	NY- W.R. Anderson, G. Hatschbach, R. C. Barneby, B. E. Gates 11464	Alto Paraíso de Goiás-GO
<i>Eriosema pycnanthum</i> Benth. var <i>veadeirense</i> Grear	NY- H.S.Irwin, R. Reis dos Santos, R. Souza & S. F. da Fonseca24471	Chapada dos Veadeiros- Alto Paraíso de Goiás-GO
<i>Eriosema riedelii</i> Benth.	A.P 14652 e Pott & Pott 8135	
<i>Eriosema riedelii</i> Benth.	UEC - Pedralli <i>et al.</i> 683	Nova Ponte- MG
<i>Eriosema riedelii</i> Benth.	CGMS- ACV Arantes, 40	Campo Grande- MS
<i>Eriosema rigidum</i> Benth.	UEC - P.H. Daves & Shepherd 60007	Cristalina- GO
<i>Eriosema rufum</i> (Kunth) G. Don var. <i>rufum</i>	CGMS- Vargas, W. 12	Bodoquena- MS
<i>Eriosema rufum</i> (Kunth) G. Don var. <i>rufum</i>	MBM- Souza, 14060	
<i>Eriosema rufum</i> (Kunth) G. Don var. <i>rufum</i>	HUEFS	
<i>Eriosema rufum</i> (Kunth) G. Don var. <i>macrostachyum</i> (DC.) G. Don	CGMS-21819 A.L.B. Sartori 526	
<i>Eriosema rufum</i> (Kunth) G. Don var. <i>macrostachyum</i> (DC.) G. Don	UEC - P.E. Gibbs <i>et al.</i> 5466	Aquidauana-MS
<i>Eriosema rufum</i> (Kunth) G. Don var. <i>macrostachyum</i> (DC.) G. Don	ICN- L.D. Rogalski,158	Campos Novos- SC
<i>Eriosema simplicifolium</i> (DC.) G. Don var. <i>simplicifolium</i>	MBM- Pedersen 12186	Mato Grosso do Sul
<i>Eriosema simplicifolium</i> (DC.) G. Don var. <i>simplicifolium</i>	CGMS- Vargas,W 7	Campo Grande- MS
<i>Eriosema simplicifolium</i> (DC.) G. Don var. <i>simplicifolium</i>	UEC - A. Sciamarelli <i>et al.</i> 556	Cajuru- SP
<i>Eriosema</i> (DC.) G. Don <i>simplicifolium</i> var. <i>micrathum</i> Grear	UEC - R.S. Rodrigues <i>et al.</i> 1386	Catalão-MG
<i>Eriosema stenophyllum</i> Harms	UEC - G. Hatschbach 43078	Cristalina- GO
<i>Eriosema strictum</i> Benth.	HB 64277 Rio de Janeiro	Mato Grosso

<b><i>Eriosema strictum</i> Benth.</b>	UEC - E.D.Silva <i>et al.</i> 91	Joaquim Felício- MG
<b><i>Eriosema tacuarembense</i> Arechav</b>	CGMS- Pott e Pott 10486	Mato Grosso do Sul
<b><i>Eriosema venulosum</i> Benth.</b>	Irwin <i>et al.</i> 11428	UFG
<b><i>Eriosema violaceum</i> (Aublet) G. Don</b>	G.A. Black e E. Cordeiro 52-15019, NY	Campo dos amigos- RO

---

**Tabela 2:** Relação entre os reagentes utilizados nos testes histoquímicos com os compotos a fim de serem evidenciados em alguns táxons de *Eriosema*.

Reagentes dos testes	Composto reagido									
	Mucilagens	Amido	Proteínas	Carboidratos	Lipídeos	Ácidos graxos	Alcaloides	Lignina	Taninos	Compostos fenólicos
Vermelho de Rutênio (Gregory & Bass,1989)	X									
Azul de Alcão (Pearse,1985)	X									
Ácido tânico x Cloreto férrico (Pizzolato, 1977)	X									
Lugol (Johansen, 1940)		X								
Preto de amido B (Fisher, 1968)			X							
Periodic acid (McManus, 1948)				X						
Preto Sudão B (Pearse,1985)					X					
Sudão IV (Pearse,1985)					X					
Azul do Nilo (Cain,1947)					X					
Solução extratora de lipídeos (High,1984)					X					
Ácido Rubeânico (Ganter & Jollés 1969)						X				
Reagente de Wagner (Furr & Mahlberg,1981)							X			
Laranja de acridina (Johansen, 1940)								X		
Vanilina clorídrica (Mace & Howell, 1974)									X	
Cloreto Férrico (Johansen, 1940)										X
Sulfato ferroso em formalina (Johansen, 1940)										X

**Tabela 3:** Relação dos testes realizados com os respectivos fixadores e táxons analisados de *Eriosema*.

Espécies	Fixador	Teste								
		Amido	Proteínas	Carboidratos	Lipídeos	Ácidos graxos	Alcalóides	Lignina	Taninos	Compostos fenólicos
<i>E. brevipes</i>	FAA	X	X	X						
<i>E. campestre</i> var <i>campestre</i>	FNT				X	X	X	X	X	
<i>E. campestre</i> var <i>delicatula</i>	FNT				X	X	X		X	
<i>E. floribundum</i>	FAA	X	X	X						
<i>E. glaziovii</i>	FAA	X	X	X						
<i>E. irwinii</i>	FAA	X	X	X						
<i>E. longifolium</i>	FNT				X	X	X		X	
<i>E. obovatum</i>	FNT				X	X	X		X	
<i>E. rufum</i> var <i>rufum</i>	FNT				X	X	X		X	
<i>E. simplicifolium</i> var <i>simplicifolium</i>	FNT				X	X	X		X	

**Tabela 4:** Características das células do mesofilo dos folíolos, evidenciando análise quantitativa das camadas de parênquimas clorofilianos e de células aquíferas nas espécies de *Eriosema* analisadas.

Espécies	Tipo de folíolo		N° de camadas do Parenquima Paliádico		N° de camadas do Parenquima esponjoso		N° de camadas de células aquíferas
	Isofacial	Bifacial	Adaxial	Abaxial	Adaxial	Abaxial	
<i>E. benthamianum</i>	-	X	2	-	-	3	1
<i>E. brachyrhachis</i>	X	-	2	3	-	-	2
<i>E. brevipes</i>	X	-	2	2	-	-	1
<i>E. campestre var. campestre</i>	X	-	1	2	-	-	0
<i>E. campestre var. delicatula</i>	-	X	2	-	-	2	1
<i>E. campestre var. macrophyllum</i>	-	X	2	-	-	2	1
<i>E. campestre var. pubescens</i>	-	X	2	-	-	2	1
<i>E. congestum</i>	-	X	2	-	-	2	1
<i>E. crinitum var. crinitum</i>	-	X	4	-	-	2	1
<i>E. crinitum var. discolor</i>	-	X	2	-	-	3	1
<i>E. crinitum var. macrophyllum</i>	-	X	2	-	-	2	1
<i>E. crinitum var. pulchelum</i>	-	X	2	-	-	2	2
<i>E. crinitum var. stipulare</i>	X	-	2	2	-	-	2
<i>E. defoliatum</i>	X	-	2	2	-	-	1
<i>E. diffusum</i>	-	X	2	-	-	2	1

	-			-	-		
<i>E. floribundum</i>		X	3			3	1
	-			-	-		
<i>E. glabrum</i>		X	2			2	2
	-			-	-		
<i>E. glaziovii</i>		X	2			2	1
	-			-	-		
<i>E. heterophyllum</i>		X	2			2	1
	-			-	-		
<i>E. irwinii</i>		X	2			3	1
	-			-	-		
<i>E. longiflorum</i>		X	4			3	1
	-			-	-		
<i>E. longifolium</i>	X		4	2			1
		-			-	-	
<i>E. obovatum</i>		X	4			2	1
	-			-	-		
<i>E. platycarpon</i>	X		4	2		-	1
		-			-		
<i>E. pycnanthum</i> var. <i>pycnanthum</i>		X	2			2	1
	-			-	-		
<i>E. pycnanthum</i> var. <i>veadeirenses</i>		X	2			1	1
	-			-	-		
<i>E. riedelii</i>	X		1	2		-	2
					-	-	
<i>E. rigidum</i>	X		2	1			1
		-			-	-	
<i>E. rufum</i> var. <i>machrosthachyum</i>		X	3			2	2
	-			-	-		
<i>E. rufum</i> var. <i>rufum</i>		X	2			2	1
	-			-	-		
<i>E. simplicifolium</i> var. <i>simplicifolium</i>		X	1			2	1
	-			-	-		
<i>E. simplicifolium</i> var. <i>micrathum</i>		X	2			2	2
	-			-	-		
<i>E. stenophyllum</i>	X		4	2		-	2
		-			-		

<i>E. strictum</i>	X	-	3	3	-	-	2
<i>E. tacuarembense</i>	-	X	3	-	-	3	1
<i>E. venulosum</i>	-	X	2	-	-	2	1
<i>E. violaceum</i>	-	X	2	-	-	1	1

---

**Tabela 5:** Principais características anatômicas distintivas entre as espécies de *Eriosema* analisadas.

Espécies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Eriosema benthamianum</i>	-	-	+	-	+	-	poliédricas com espessamentos em ângulos	irregulares	-	+	-
<i>E. brachyrhachis</i>	+	-	+	-	+	-	plicadas	plicadas	-	+	+
<i>E. brevipes</i>	+	-	+	-	+	-	plicadas	plicadas	-	-	-
<i>E. campestre</i> var. <i>campestre</i>	-	+	-	+	-	-	poliédricas com espessamentos em ângulos	plicadas	+	+	+
<i>E. campestre</i> var. <i>delicatula</i>	+	+	-	+	+	-	irregulares	plicadas	-	+	+
<i>E. campestre</i> var. <i>macrophyllum</i>	-	+	-	+	+	+	poliédricas com espessamentos em ângulos	poliédricas com espessamentos em ângulos	-	-	+
<i>E. campestre</i> var. <i>pubescens</i>	-	-	+	+	+	+	irregulares	poliédricas	-	-	+
<i>E. congestum</i>	+	-	+	+	+	-	poliédricas com espessamentos em ângulos	poliédricas com espessamentos em ângulos	-	+	-
<i>E. crinitum</i> var. <i>crinitum</i>	-	-	+	+	+	+	irregulares	poliédricas com espessamentos em ângulos	-	+	+
<i>E. crinitum</i> var. <i>discolor</i>	-	-	+	-	+	-	poliédricas	poliédricas com espessamentos em ângulos	-	-	-
<i>E. crinitum</i> var. <i>macrophyllum</i>	-	-	+	+	+	+	irregulares	plicadas	-	+	-
<i>E. crinitum</i> var. <i>pulchelum</i>	+	-	+	+	+	+	irregulares	plicadas	-	-	-
<i>E. crinitum</i> var. <i>stipulare</i>	-	-	+	-	+	+	poliédricas	poliédricas	-	-	-
<i>E. defoliatum</i>	+	+	-	-	+	+	poliédricas com espessamentos em ângulos	irregulares	-	-	+
<i>E. diffusum</i>	+	-	+	+	+	-	poliédricas a irregulares	irregulares	-	-	-

<i>E. floribundum</i>	-	-	+	+	+	+	irregulares	poliédricas a irregulares	-	-	-
<i>E. glabrum</i>	-	-	+	+	+	+	poliédricas com espessamentos em ângulos	poliédricas com espessamentos em ângulos	-	-	+
<i>E. glaziovii</i>	-	-	+	+	+	+	irregulares	irregulares	-	-	-
<i>E. heterophyllum</i>	-	-	+	-	+	-	poliédricas	irregulares	-	-	-
<i>E. irwinii</i>	+	-	+	+	+	-	poliédricas	poliédricas	-	-	-
<i>E. longiflorum</i>	+	+	-	-	+	-	poliédricas com espessamentos em ângulos	irregulares	-	-	-
<i>E. longifolium</i>	+	-	+	+	+	+	poliédricas com espessamentos em ângulos	poliédricas com espessamentos em ângulos	-	-	-
<i>E. obovatum</i>	+	+	-	+	+	+	poliédricas a irregulares	poliédricas a irregulares	-	+	+
<i>E. platycarpon</i>	+	-	+	+	+	+	irregulares	irregulares	-	+	-
<i>E. pycnanthum</i> var. <i>pycnanthum</i>	+	+	-	-	+	+	poliédricas com espessamentos em ângulos	plicadas	-	+	+
<i>E. pycnanthum</i> var. <i>veadeirenses</i>	+	+	-	-	+	-	plicadas	irregulares	-	+	+
<i>E. riedelii</i>	-	+	-	+	+	+	poliédricas	poliédricas	-	+	+
<i>E. rigidum</i>	-	-	+	+	+	+	poliédricas	plicadas	-	+	-
<i>E. rufum</i> var. <i>macrostachyum</i>	-	-	+	-	+	+	poliédricas a quadradas	poliédricas com espessamentos em ângulos	-	-	-
<i>E. rufum</i> var. <i>rufum</i>	+	+	-	+	+	+	poliédricas a irregulares	poliédricas a irregulares	-	-	-
<i>E. simplicifolium</i> var. <i>simplicifolium</i>	-	+	-	+	+	-	irregulares	irregulares	-	+	+
<i>E. simplicifolium</i> var. <i>micrathum</i>	+	-	+	+	+	-	poliédricas com espessamentos em ângulos	plicadas	-	+	+



<b><i>E. stenophyllum</i></b>	-	-	+	+	+	-	poliédricas com espessamentos em ângulos	poliédricas com espessamentos em ângulos	-	+	+
<b><i>E. strictum</i></b>	+	-	+	+	+	-	poliédricas	plicadas a irregulares	-	-	-
<b><i>E. tacuarembense</i></b>	+	-	+	-	+	-	poliédricas	poliédricas	-	+	-
<b><i>E. venulosum</i></b>	+	+	-	-	+	+	poliédricas	irregular	-	-	-
<b><i>E. violaceum</i></b>	+	+	-	-	+	-	poliédricas	plicadas a irregulares	-	+	-

Legenda: 1: cristais prismáticos; 2: unidade vascular principal fechada; 3: unidade vascular principal aberta; 4: fibras gelatinosas na lâmina foliolar; 5: células coletoras; 6: bainha de feixe estendida; 7: Formato das células epidérmicas na face adaxial; 8: Formato das células epidérmicas na face abaxial; 9: epiderme papilosa; 10: células cúbicas com cristais prismáticos na face adaxial; 11: células cúbicas com cristais prismáticos na face abaxial.

**Tabela 6:** Resultados quanto a presença e localização das estruturas secretoras observadas nos táxons de *Eriosema*.

Espécies	TBB	TC	GV	
			Adaxial	Abaxial
<i>E. benthamianum</i>	+	+	+	+
<i>E. brachyrhachis</i>	-	-	+	-
<i>E. brevipes</i>	+	+	+	-
<i>E. campestre</i> var. <i>campestre</i>	+	+	+	-
<i>E. campestre</i> var. <i>delicatula</i>	+	+	+	-
<i>E. campestre</i> var. <i>macrophyllum</i>	+	+	+	-
<i>E. campestre</i> var. <i>pubescens</i>	+	+	+	-
<i>E. congestum</i>	-	+	+	+
<i>E. crinitum</i> var. <i>crinitum</i>	+	+	+	-
<i>E. crinitum</i> var. <i>discolor</i>	+	+	+	-
<i>E. crinitum</i> var. <i>macrophyllum</i>	-	+	+	-
<i>E. crinitum</i> var. <i>pulchelum</i>	-	+	+	-
<i>E. crinitum</i> var. <i>stipulare</i>	-	+	+	-
<i>E. defoliatum</i>	+	+	+	-
<i>E. diffusum</i>	-	+	+	-
<i>E. floribundum</i>	-	+	+	-
<i>E. glabrum</i>	-	+	+	+
<i>E. glaziovii</i>	-	+	+	-
<i>E. heterophyllum</i>	-	+	+	-
<i>E. irwinii</i>	+	+	+	-
<i>E. longiflorum</i>	+	+	+	-
<i>E. longifolium</i>	+	+	+	-
<i>E. obovatum</i>	+	+	+	-
<i>E. platycarpon</i>	+	+	+	-
<i>E. pycnanthum</i> var. <i>pycnanthum</i>	+	+	+	-
<i>E. pycnanthum</i> var. <i>veadeirenses</i>	-	+	+	-
<i>E. riedelii</i>	+	+	+	-
<i>E. rigidum</i>	+	-	+	-
<i>E. rufum</i> var. <i>macrosthachyum</i>	-	+	+	-
<i>E. rufum</i> var. <i>rufum</i>	-	+	+	-
<i>E. simplicifolium</i> var. <i>simplicifolium</i>	-	+	+	-
<i>E. simplicifolium</i> var. <i>micrathum</i>	+	+	+	-
<i>E. stenophyllum</i>	-	-	+	-
<i>E. strictum</i>	-	+	+	+
<i>E. tacuarembense</i>	+	+	+	-
<i>E. venulosum</i>	-	+	+	-
<i>E. violaceum</i>	-	+	+	+

**Tabela7:** Testes histoquímicos realizados em material recém-coletado de onze táxons de *Eriosema*.

Espécies	Teste									
	Amido	Proteínas	Carboidratos	Lipídeos	Ácidos graxos	Alcaloides	Lignina	Taninos	Compostos fenólicos	Mucilagens
<i>E. brevipes</i>	-	-	-							-
<i>E. campestre</i> var <i>campestre</i>				+	-	-	+	-	+	
<i>E. campestre</i> var <i>delicatula</i>				+	-	-		-	+	
<i>E. floribundum</i>	-	-	-							-
<i>E. glaziovii</i>	-	-	-							-
<i>E. irwinii</i>	-	-	-							-
<i>E. longifolium</i>				+	-	-		-	+	
<i>E. obovatum</i>				+	-	-		-	+	
<i>E. rufum</i> var <i>rufum</i>				+	-	-		-	+	
<i>E. simplicifolium</i> var <i>simplicifolium</i>				+	-	-		-	+	

**Tabela 8:** Habitat preferenciais de ocorrência das espécies de *Eriosema* estudadas.

Dados obtidos em levantamento bibliográfico, observação das áreas de coleta dos espécimes analisados e através de fichas de herbários.

Espécie	Habitat
<i>E. benthamianum</i>	Campos e cerrados, ao longo de estradas e terrenos calcários.
<i>E. brachyrhachis</i>	Campos (700-1000m alt.).
<i>E. brevipes</i>	Savanas, campos, cerrados, vales gramíneos, florestas de palmeiras ou Araucárias, solos arenosos (75 a 1800m).
<i>Eriosema campestre</i> var. <i>campestre</i>	Campos, cerrados e pastagens (700-1000m alt.).
<i>Eriosema campestre</i> var. <i>delicatula</i>	Campos, cerrados e pastagens (700-1000m alt.).
<i>Eriosema campestre</i> var. <i>macrophyllum</i>	
<i>Eriosema campestre</i> var. <i>pubescens</i>	Campos com elevação acima de 1000m alt.
<i>Eriosema congestum</i>	Campos com elevação acima de 1000m alt.
<i>Eriosema crinitum</i> var. <i>crinitum</i>	Campos, cerrados, encostas, montanhas rochosas e próximos a córregos em solos arenosos (300 a 1000m alt.).
<i>Eriosema crinitum</i> var.	Savanas, campos, cerrados, savanas de pinheiros e palmeiras, solos arenosos (200-

<i>pulchelum</i>	3000m alt.).
<i>Eriosema crinitum</i> var. <i>stipulare</i>	Campos, cerrados e florestas abertas de pinheiros, em solos arenosos e areno-argilosos (300-1200m alt.).
<i>Eriosema crinitum</i> var. <i>macrophyllum</i>	Savanas, campos, cerrados, pastagens, encostas pedregosas e solos arenosos (200-800m alt.).
<i>Eriosema crinitum</i> var. <i>discolor</i>	Campos, cerrados, pastagens, depressões pantanosas, terrenos pedregosos, solos arenosos (700- 1225m alt.).
<i>Eriosema defoliatum</i>	
<i>Eriosema diffusum</i>	Campo, cerrados, frequentemente próximos a córregos, declives calcários e pastagens (700-1200m alt.) cerrado sensu strictu com ação antrópica.
<i>Eriosema floribundum</i>	Savanas, terrenos pantanosos, bancos gramíneos próximos a córregos, encostas, pastagens ao longo de estradas e usualmente em solos arenosos e argilosos (75-2000m alt.).
<i>Eriosema glabrum</i>	Cerrados e mais comumente em arenitos.
<i>Eriosema glaziovii</i>	Campos e cerrados, terrenos pedregosos, aterros na estrada ou próxima a córregos, e em solos argilo-arenosos (900-1150m alt.).
<i>Eriosema heterophyllum</i>	Campos e cerrados, terrenos pedregosos, aterros na estrada ou próxima a córregos, e em solos argilo-arenosos (900-1150m alt.).
<i>Eriosema irwinii</i>	Pastagens, campos, cerrados, sobre encostas e ao longo de margens de galerias (600-1000m alt.).
<i>Eriosema longifolium</i>	Encostas e margens de córrego entre as pedras em campos e cerrados (950-1200m alt.).
<i>Eriosema longiflorum</i>	Campos, cerrados, encostas pedregosas e próximas a córregos (500-1200m alt.).
<i>Eriosema obovatum</i>	Campos, savanas, margens de lagos (300-1675m alt.).
<i>Eriosema platycarpon</i>	Campos, savanas, margens de lagos (300-1675m alt.).
<i>Eriosema pycnanthum</i> var. <i>pycnanthum</i>	Savanas, pastagens, campos, próxima à córregos, e principalmente em solos arenosos (500m alt.).
<i>Eriosema pycnanthum</i> var. <i>veadeirense</i>	Campos e cerrados (1000m alt.).
<i>Eriosema riedelii</i>	Campos (1000m alt.).
<i>Eriosema rigidum</i>	Campo e cerrados (500m alt.) em área úmida.
<i>Eriosema rufum</i> var. <i>macrostachyum</i>	Campos, cerrados, encostas pedregosas e próximos a córregos, solos arenosos (700-1250m alt.).
<i>Eriosema rufum</i> var. <i>rufum</i>	Campos e cerrados (400-500m alt.).
<i>Eriosema</i>	Savanas, campos, cerrados e solos arenosos (50-1005m alt.).

<b><i>simplicifolium</i> var. <i>simplicifolium</i></b>	
<b><i>Eriosema simplicifolium</i> var. <i>micrathum</i></b>	Savanas, campos, cerrados e solos arenosos (50-1005m alt.).
<b><i>Eriosema stenophyllum</i></b>	Savanas, campos, cerrados, encostas pedregosas e margens de galerias.
<b><i>Eriosema strictum</i></b>	Campos ou colinas de cascalho.
<b><i>Eriosema tacuarembense</i></b>	Campos ou colinas de cascalho.
<b><i>Eriosema venulosum</i></b>	Campos gramíneos, solos arenosos (200-1100m alt.).
<b><i>Eriosema violaceum</i></b>	Cerrados e áreas perturbadas (1000m alt.).

**Tabela 9:** Levantamento dos táxons morfológicamente semelhantes de *Eriosema*, características sobrepostas e particularidades anatômicas que as diferenciam.

Espécie alvo	Espécies assemelhadas	Semelhanças	Estruturas que as diferenciam
<b><i>E. benthamianum</i></b>	<i>E. rigidum</i>	Textura e formato dos folíolos	Bainha de feixe, células epidérmicas, fibras gelatinosas e glândula vesicular na face adaxial;
<b><i>E. brachyrhachis</i></b>	<i>E. simplicifolium</i> var. <i>simplicifolium</i>	Formato dos folíolos	Cristais prismáticos, unidade vascular, fibras gelatinosas, células epidérmicas, forma do peciólulo e tricoma capitado;
<b><i>E. brevipes</i></b>	<i>E. congestum</i>	Formato dos folíolos	Fibras gelatinosas, células epidérmicas, forma do peciólulo, tricoma de base bulbosa e glândula vesicular na face adaxial;
<b><i>E. campestre</i> var. <i>campestre</i></b>	<i>E. campestre</i> var. <i>delicatula</i>	Hábito, formato dos folíolos, racemos	Cristais prismáticos, bainha de feixe e forma do peciólulo;
<b><i>E. campestre</i> var. <i>delicatula</i></b>	<i>E. campestre</i> var. <i>campestre</i>	Hábito, formato dos folíolos, racemos	Cristais prismáticos, bainha de feixe e forma do peciólulo;
<b><i>E. campestre</i> var. <i>macrophyllum</i></b>	<i>E. campestre</i> var. <i>campestre</i>	Formato dos folíolos	Células coletoras e forma do peciólulo;
<b><i>E. campestre</i> var. <i>pubescens</i></b>	<i>E. obovatum</i>	Formato dos folíolos	Cristais prismáticos, unidade vascular, células cúbicas com cristais e células epidérmicas;
<b><i>E. congestum</i></b>	<i>E. defoliatum</i> e <i>E. brevipes</i>	Perda dos folíolos na estação seca, e formato dos folíolos para <i>E. congestum</i>	Fibras gelatinosas, células cúbicas com cristais, unidade vascular, forma do peciólulo, tricoma de base bulbosa e glândula vesicular na face adaxial;
<b><i>E. crinitum</i> var. <i>crinitum</i></b>	Assemelha-se com suas variedades	Formato dos folíolos e hábito	Cristais prismáticos, fibras gelatinosas, células cúbicas com cristais, células epidérmicas, forma do peciólulo e tricoma de base bulbosa;
<b><i>E. crinitum</i> var. <i>pulchellum</i></b>	<i>E. crinitum</i> var. <i>discolor</i> , <i>E. crinitum</i> var. <i>macrophyllum</i> e <i>E. violaceum</i>	Inflorescência, pubescência esbranquiçada e folíolos de menor porte em <i>E. crinitum</i> var. <i>pulchellum</i>	Cristais prismáticos, fibras gelatinosas, células cúbicas com cristais, células epidérmicas, forma do peciólulo e glândula vesicular na face adaxial;

<b><i>E. crinitum</i> var. <i>stipulare</i></b>	<i>E. crinitum</i> var. <i>crinitum</i> e <i>E. diffusum</i>	Formato dos folíolos	Fibras gelatinosas, células cúbicas com cristais, forma do peciólulo e tricoma de base bulbosa;
<b><i>E. crinitum</i> var. <i>macrophyllum</i></b>	<i>E. crinitum</i> var. <i>discolor</i> e <i>E. crinitum</i> var. <i>pulchellum</i>	Folíolos mais rígidos e amplos	Cristais prismáticos, fibras gelatinosas, células cúbicas com cristais, células epidérmicas e forma do peciólulo;
<b><i>E. crinitum</i> var. <i>discolor</i></b>	<i>E. crinitum</i> var. <i>pulchellum</i> e <i>E. crinitum</i> var. <i>macrophyllum</i>	Formato dos folíolos	Cristais prismáticos, fibras gelatinosas, células cúbicas com cristais, células epidérmicas e forma do peciólulo;
<b><i>E. defoliatum</i></b>	<i>E. congestum</i>	Perda dos folíolos na estacao seca	Unidade vascular, fibras gelatinosas, células cúbicas com cristais, células epidérmicas e glândula vesicular na face adaxial;
<b><i>E. diffusum</i></b>	<i>E. crinitum</i> var. <i>stipulare</i> e <i>E. violaceum</i>	Formato dos folíolos	Cristais prismáticos, unidade vascular, fibras gelatinosas, células cúbicas com cristais, forma do peciólulo e glândula vesicular na face adaxial;
<b><i>E. floribundum</i></b>	<i>E. simplicifolium</i> var. <i>micrathum</i>	Formato dos folíolos	Cristais prismáticos, células coletoras, células cúbicas com cristais, forma do peciólulo e tricoma de base bulbosa;
<b><i>E. glabrum</i></b>	<i>E. irwinii</i> e <i>E. stenophyllum</i>	Formato dos folíolos e hábito	Cristais prismáticos, unidade vascular, bainha de feixe, células cúbicas com cristais, tricoma de base bulbosa, tricoma capitado e glândula vesicular na face adaxial;
<b><i>E. glaziovii</i></b>	<i>E. riedelii</i>	Hábito, inflorescência, tamanho e formato dos folíolos	Unidade vascular, células cúbicas com cristais e tricoma de base bulbosa;
<b><i>E. heterophyllum</i></b>	<i>E. brachyrhachis</i>	Formato dos folíolos	Cristais prismáticos, células cúbicas com cristais, tricoma capitado e tricoma de base bulbosa;
<b><i>E. irwinii</i></b>	<i>E. glabrum</i> e <i>E. stenophyllum</i>	Glabescência	Cristais prismáticos, unidade vascular, bainha de feixe, células cúbicas com cristais, tricoma de base bulbosa, tricoma capitado e glândula vesicular na face adaxial;
<b><i>E. longifolium</i></b>	<i>E. crinitum</i> var. <i>crinitum</i> , <i>E. tacuarembense</i> e <i>E. strictum</i>	Formato dos folíolos	Cristais prismáticos, bainha de feixe, células cúbicas com cristais, forma do peciólulo, células epidérmicas, tricoma de base bulbosa e glândula vesicular na face adaxial;
<b><i>E. longiflorum</i></b>	<i>E. riedelii</i>	Formato dos folíolos	Cristais prismáticos, fibras gelatinosas, células com cristais, células epidérmicas e forma do peciólulo;
<b><i>E. obovatum</i></b>	<i>E. campestre</i> var. <i>pubescens</i>	Padrão de distribuição e formato dos folíolos	Cristais prismáticos, unidade vascular, células cubicas com cristais e células epidérmicas;
<b><i>E. platycarpon</i></b>	<i>E. congestum</i>	Formato e textura do folíolo, natureza da inflorescencia	Bainha de feixe, células epidérmicas, forma do peciólulo, tricoma de base bulbosa e glândula vesicular na face adaxial;
<b><i>E. pycnanthum</i> var. <i>pycnanthum</i></b>	<i>E. pycnanthum</i> var. <i>veadeirens</i>	Formato dos folíolos	Bainha de feixe, células epidérmicas e tricoma de base bulbosa;
<b><i>E. pycnanthum</i> var. <i>veadeirens</i></b>	<i>E. pycnanthum</i> var. <i>pycnanthum</i>	Formato dos folíolos	Bainha de feixe, células epidérmicas e tricoma de base bulbosa;
<b><i>E. riedelii</i></b>	<i>E. longiflorum</i>	Hábito, inflorescência, tamanho e formato dos folíolos	Cristais prismáticos, fibras gelatinosas, células com cristais, células epidérmicas e forma do peciólulo;
<b><i>E. rigidum</i></b>	<i>E. benthamianum</i>	Textura e forma do folíolo	Fibras gelatinosas, bainha de feixe, células cubicas com cristais, tricoma capitado e glândula vesicular na face

adaxial;

<b><i>E. rufum</i> var. <i>macrostachyum</i></b>	<i>E. rufum</i> var. <i>rufum</i>	Formato dos folíolos	Cristais prismáticos, unidade vascular, fibras gelatinosas, células epidérmicas e forma do peciólulo;
<b><i>E. rufum</i> var. <i>rufum</i></b>	<i>E. rufum</i> var. <i>macrostachyum</i>	Formato dos folíolos	Cristais prismáticos, unidade vascular, fibras gelatinosas, células epidérmicas e forma do peciólulo;
<b><i>E. simplicifolium</i> var. <i>simplicifolium</i></b>	<i>E. simplicifolium</i> var. <i>micranthum</i> e <i>E. brachyrrachis</i>	Formato dos folíolos	Cristais prismáticos, unidade vascular, células epidérmicas, forma do peciólulo e tricoma de base bulbosa;
<b><i>E. simplicifolium</i> var. <i>micrathum</i></b>	<i>E. simplicifolium</i> var. <i>simplicifolium</i> e <i>E. floribundum</i>	Formato dos folíolos	Cristais prismáticos, unidade vascular, células epidérmicas, forma do peciólulo e tricoma de base bulbosa;
<b><i>E. stenophyllum</i></b>	<i>E. irwinii</i> e <i>E. glabrum</i>	Glabescência	Cristais prismáticos, unidade vascular, bainha de feixe, células cúbicas com cristais, tricoma de base bulbosa, tricoma capitado e glândula vesicular na face adaxial;
<b><i>E. strictum</i></b>	<i>E. longifolium</i> e <i>E. strictum</i>	Formato dos folíolos	Cristais prismáticos, bainha de feixe, células cúbicas com cristais, forma do peciólulo, células epidérmicas, tricoma de base bulbosa e glândula vesicular na face adaxial;
<b><i>E. tacuarembense</i></b>	<i>E. longifolium</i> e <i>E. strictum</i>	Formato dos folíolos	Cristais prismáticos, bainha de feixe, células cúbicas com cristais, forma do peciólulo, células epidérmicas, tricoma de base bulbosa e glândula vesicular na face adaxial;
<b><i>E. venulosum</i></b>	<i>E. riedelii</i>	Formato dos folíolos	Cristais prismáticos, unidade vascular, fibras gelatinosas, células cúbicas com cristais, forma do peciólulo e tricoma de base bulbosa;
<b><i>E. violaceum</i></b>	<i>E. crinitum</i> var. <i>pulchellum</i> e <i>E. difusum</i>	Formato dos folíolos, hábito e racemos	Cristais prismáticos, fibras gelatinosas, células cúbicas com cristais, células epidérmicas, forma do peciólulo e glândula vesicular na face adaxial;

## Apêndices

**Apêndice 1:** Amostras analisadas: *Rhynchosia balansae* Micheli var. *balansae*: Pott & Pott 14172 (CGMS); *Rhynchosia balansae* var. *psilantha* Fortunato: Pott 1390 (CPAP); *Rhynchosia edulis* Griseb. Pott et al. 8867 (CGMS); *Rhynchosia minima* (L.) DC.: Brasil, Corumbá, 21/VII/1999, fl., Costa 26 (COR); *Rhynchosia melanocarpa* Grear: Campo Grande, 28/VIII/2007, fl., Cristaldo 182 (CGMS); *Rhynchosia corylifolia* Mart ex Benth.: Pott 10521 (CGMS); *Rhynchosia leucophylla* (Benth.) Benth.: Brazil, MS, Bonito, 11/XII/2005, fl. fr., Pott & Pott 13693 (CGMS); *Cajanus cajan* (L.) Huth.: S.A. Cunha, 207 (CGMS), A.C.Rodrigues, 5225 (CGMS), W.M. Ramos, 107 (CGMS).

**Apêndice 2:** Matriz estrutural de dados gerada no programa PAUP utilizada para gerar o cladograma das espécies de *Eriosema* analisadas.

```
BEGIN DATA;
  DIMENSIONS NTAX=44 NCHAR=35;
  FORMAT DATATYPE = STANDARD GAP = - MISSING = ? SYMBOLS = " 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C";
  MATRIX
    E._benthamianum      00010111100102100011031010002202101
    E._brachyrhachis     11011001100144100001301110107702072
    E._brevipes          00011001100144100111201101105552001
    E._campestre_var._campestre 00011010010114000000200101108850010
    E._campestre_var._delicatula 00010100000124100001020001000002001
    E._campestre_var._macrophyllum 00010100000111100101021101000001001
    E._campestre_var._pubescens 00010111000020110101020101108841021
    E._congestum         1000010100011110001102000100AA01041
    E._crinitum_var._crinitum 00010111100021100003021101101130011
    E._crinitum_var._discolor 00010111000101100111031101100200001
    E._crinitum_var._macrophyllum 10010111000024100011021101101130011
    E._crinitum_var._pulchelum 10010101000024110111021101101130012
    E._crinitum_var._stipulare 10011011100000110111201101100002002
    E._defoliatum        00011000100012100101200001002201041
    E._diffusum          10010101000132100111020201106801061
    E._floribundum       10010111010123100111030101003311031
    E._glabrum           10000111000011110101021101100802062
    E._glaziovii         10010111000022100111021101107702001
    E._heterophyllum     10010111100102110111020110107732001
    E._irwini            00010101000100100112030101108841011
    E._longiflorum       000101000100112110113031101009902071
    E._longifolium       00011001000011100113201101011102011
    E._obovatum          00010100000033100003020110107700071
    E._platycarpon       00011001000022100013200101006842001
    E._pycnanthum_var._pycnanthum 00010100100014110001020101108150071
    E._pycnanthum_var._veadeirenses 10010100100142110001010101101402071
    E._riedelii          00011010000000100000200101006812072
    E._rigidum           0001101100000410001110111010CC03061
    E._rufum_var._machrostachyum 10010111100001100113021101107702092
    E._rufum_var._rufum  10010100000033100111020101101122091
    E._simplicifolium_var._simplicifolium 1001011000012210000002111010B702001
    E._simplicifolium_var._micrathum 0001010100011410000102101010AA72002
    E._stenophyllum      1111011000111110013201110016601062
    E._strictum          10001001000105100113301101101132012
    E._tacuarembense     00010101100100110013031101106004001
    E._venulosum         10010100100002100111021110101A71061
    E._violaceum         10000100100105100011011101100402041
    R._balansae_var._balansae 00010101101102111011030201103301031
    R._balansae_var._psilantha 00010111110112110011010001100401031
    R._corylifolia       00010110101124111010200301104101011
    R._leucophylla       00011000101111111111101101104351031
    R._edulis            00011010101122111011011401008830021
    R._melanocarpa       0001010111014410010002020110B432040
    R._minima            00000111111111511000002040110B152011
```

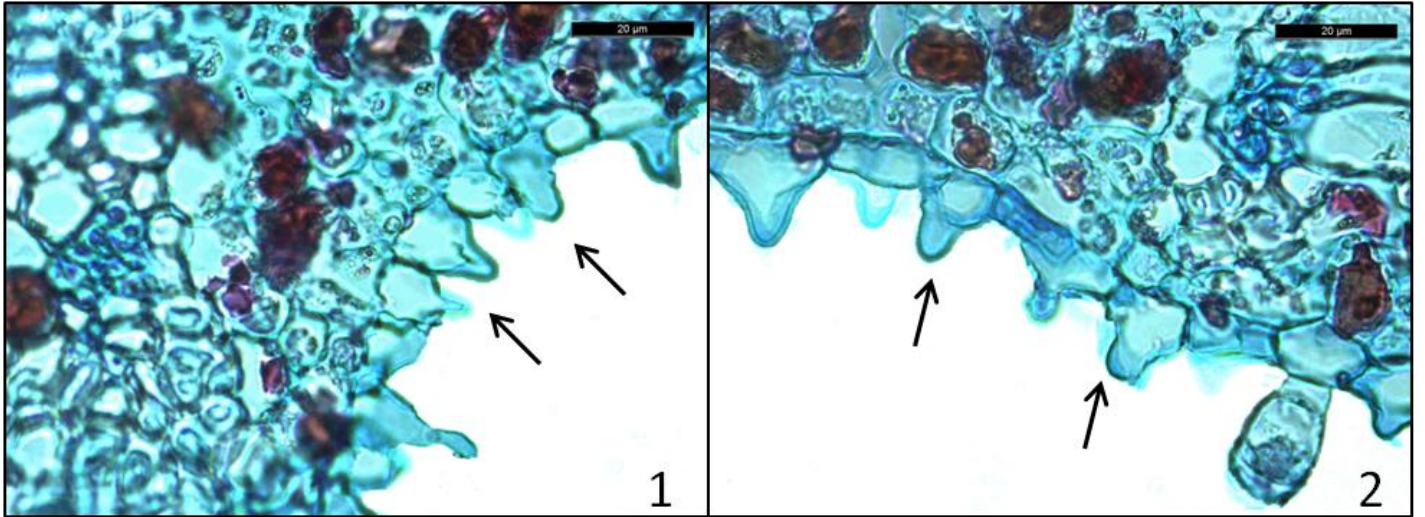


**Apêndice 3:** Caracteres e estado de caráter da matriz estrutural utilizada para análises cladísticas das espécies de *Eriosema*.

Caracteres		Estados de caráter												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	
TBB	Presente	Ausente												
TGC	Presente	Ausente												
GP	Presente	Ausente												
GP Adaxial	Presente	Ausente												
Foliolo dorsiventral	Presente	Ausente												
Foliolo Isolateral	Presente	Ausente												
Cristais prismáticos no mesofilo	Presente	Ausente												
Unidade vascular principal fechada	Presente	Ausente												
Fibras gelatinosas na lâmina foliar	Presente	Ausente												
Células coletoras	Presente	Ausente												
Idioblastos secretores	Presente	Ausente												
Bainha de feixe estendida	Presente	Ausente												
Formato das células epidérmicas na face adaxial	Poliédricas	Poliédricas com espessamentos em ângulos	Irregulares	Irregulares a poliédricas	Plicadas	Plicadas a irregulares								
Formato da células epidérmicas na face abaxial	Poliédricas	Poliédricas com espessamentos em ângulos	Irregulares	Irregulares a poliédricas	Plicadas	Plicadas a irregulares								
Epiderme papilosa	Presente	Ausente												
Composto fenólico no peciolo	Presente	Ausente												
Composto fenólico no mesofilo	Presente	Ausente												
Células cúbicas com cristais prismáticos na face adaxial	Presente	Ausente												
Células cúbicas com cristais prismáticos na face abaxial	Presente	Ausente												
Numero de camadas de PP na face adaxial	uma	duas	três	quatro										
Numero de camadas de PP na face abaxial	zero	uma	duas	três										
Numero de camadas de PE na abaxial	zero	uma	duas	três										
Estípulas livres	Presentes	Ausentes												
Formato da estípula	ovado	lanceolado	ovado a lanceolado	cordado-ovado	linear a lanceolado									
Plantas trifolioladas	Presente	Ausente												
Plantas unifolioladas	Presente	Ausente												
Estípulas caducas	Presente	Ausente												
Tricoma no peciolo	Presente	Ausente												
Face adaxial quanto ao tipo de indumento	pubescente	puberula	velutina	tomentosa	vilosa	hirsuta	serícia	rufo-pilosa	estrigosa	rufo-pubescente	glandular	glabra	albo-pilosa	
Face abaxial quanto ao tipo de indumento	pubescente	puberula	velutina	tomentosa	vilosa	hirsuta	serícia	rufo-pilosa	estrigosa	rufo-pubescente	glandular	glabra	albo-pilosa	
Superfície ao tato	serícia	rugosa	escabrosa fino	lisa	estrigosa	hispida	bulada							
Textura do folíolo	membranácea	coriácea	coriácea	rígida	cartácea									
Folíolo quanto a presença de peciolo	Peciolado	sub-séssil												
Quanto à pubescência do peciolo	pubescente	puberula	velutina	tomentosa	vilosa	hirsuta	serícia	rufo-pilosa	estrigosa	rufo-pubescente	glandular	glabra	albo-pilosa	
N° camadas de células aquíferas	zero	uma	duas											

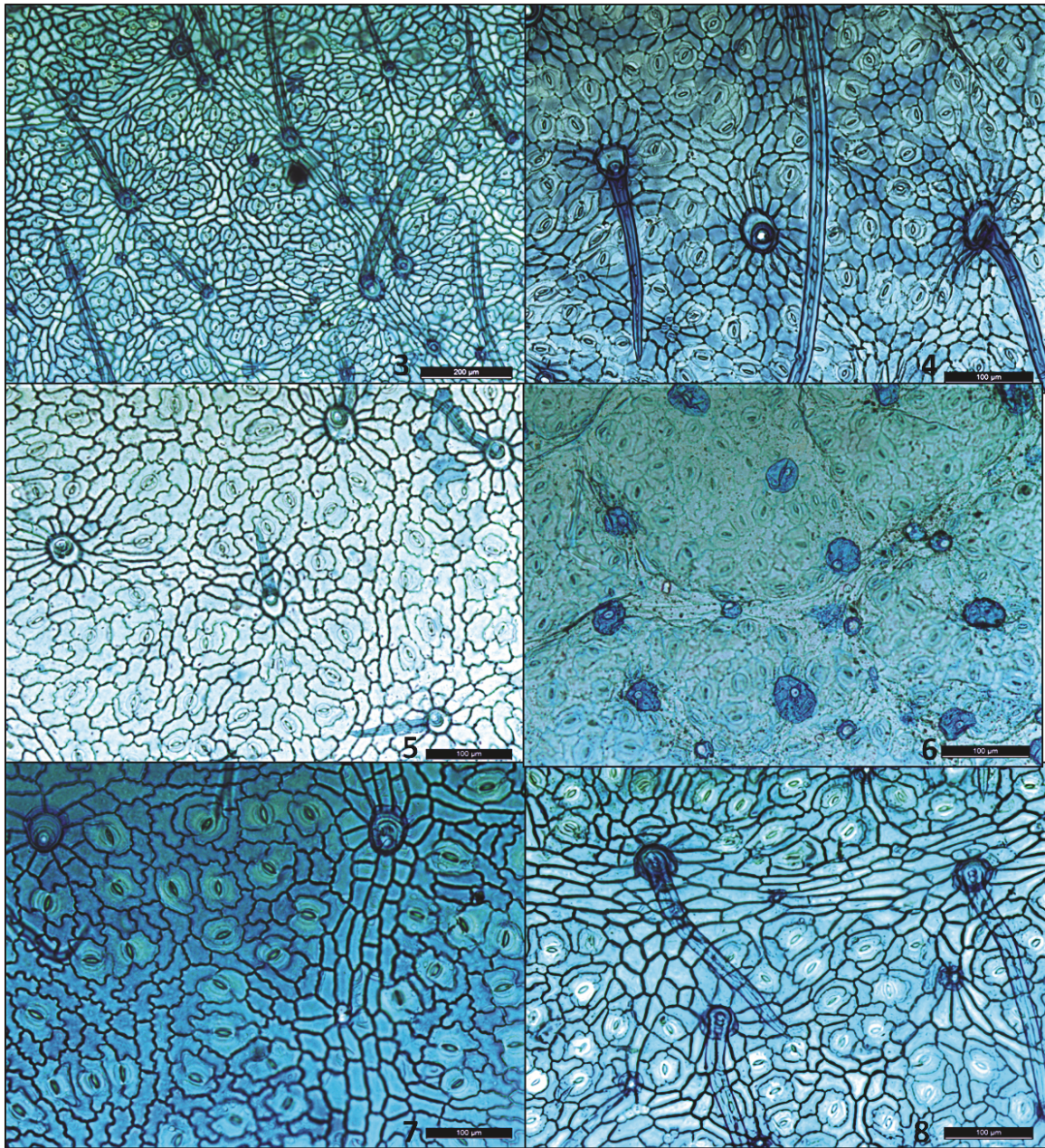
Legenda: TBB: tricoma de base bulbosa; TGC: tricoma glandular capitado; GV: glândula vesicular.

**Figuras 1-2:** Papilas epidérmicas (seta) em secção transversal ocorrentes nos folíolos de *Eriosema campestre* var. *campestre*.



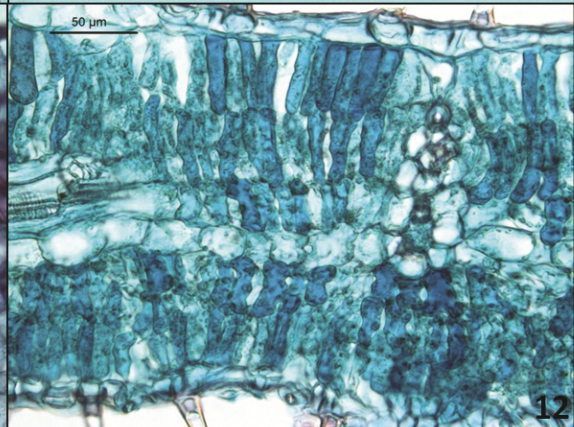
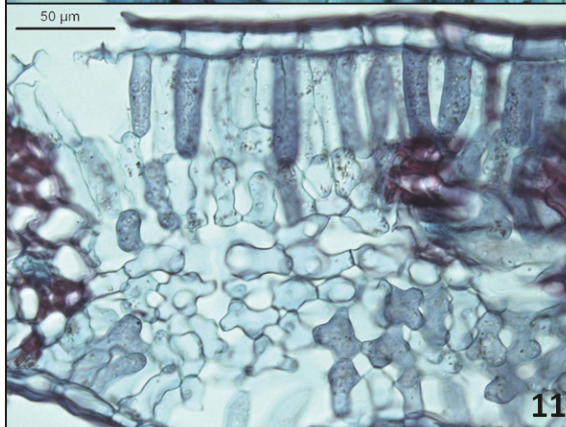
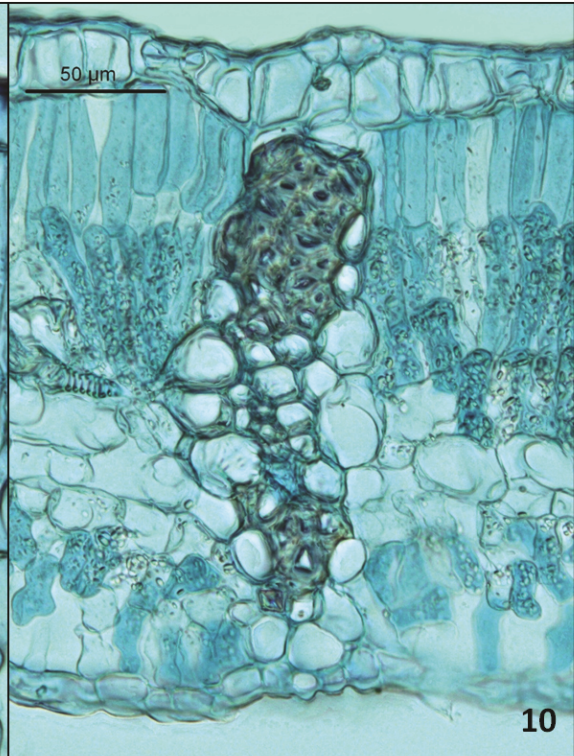
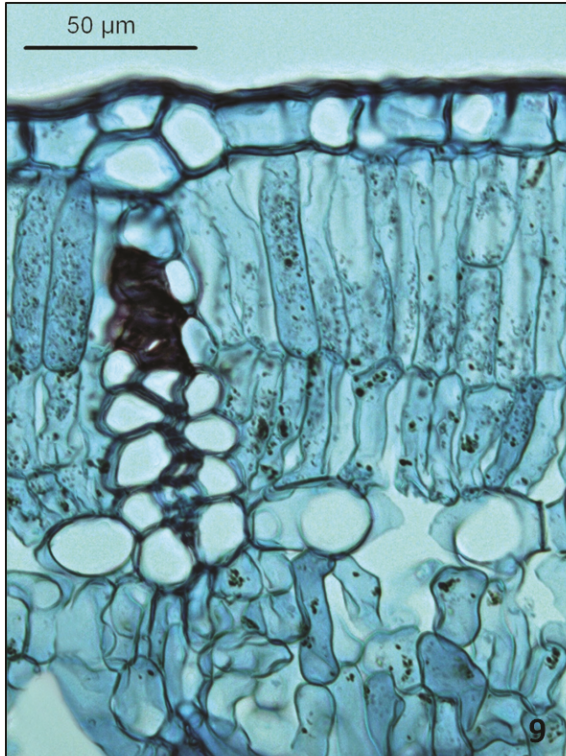
**Figuras 3-8:** Dissociação paradérmica dos folíolos de *Eriosema* enfatizando as células epidêmicas 3: poliédricas em *E. irwinii*; 4: poliédricas com espessamentos em *E. congestum*; 5: irregulares em *E. crinitum* var. *pulchelum*; 6: irregulares a poliédricas em *E. diffusum*; 7: plicadas em *E. brachyrhachis*; 8: plicadas a irregulares em *E. strictum*.





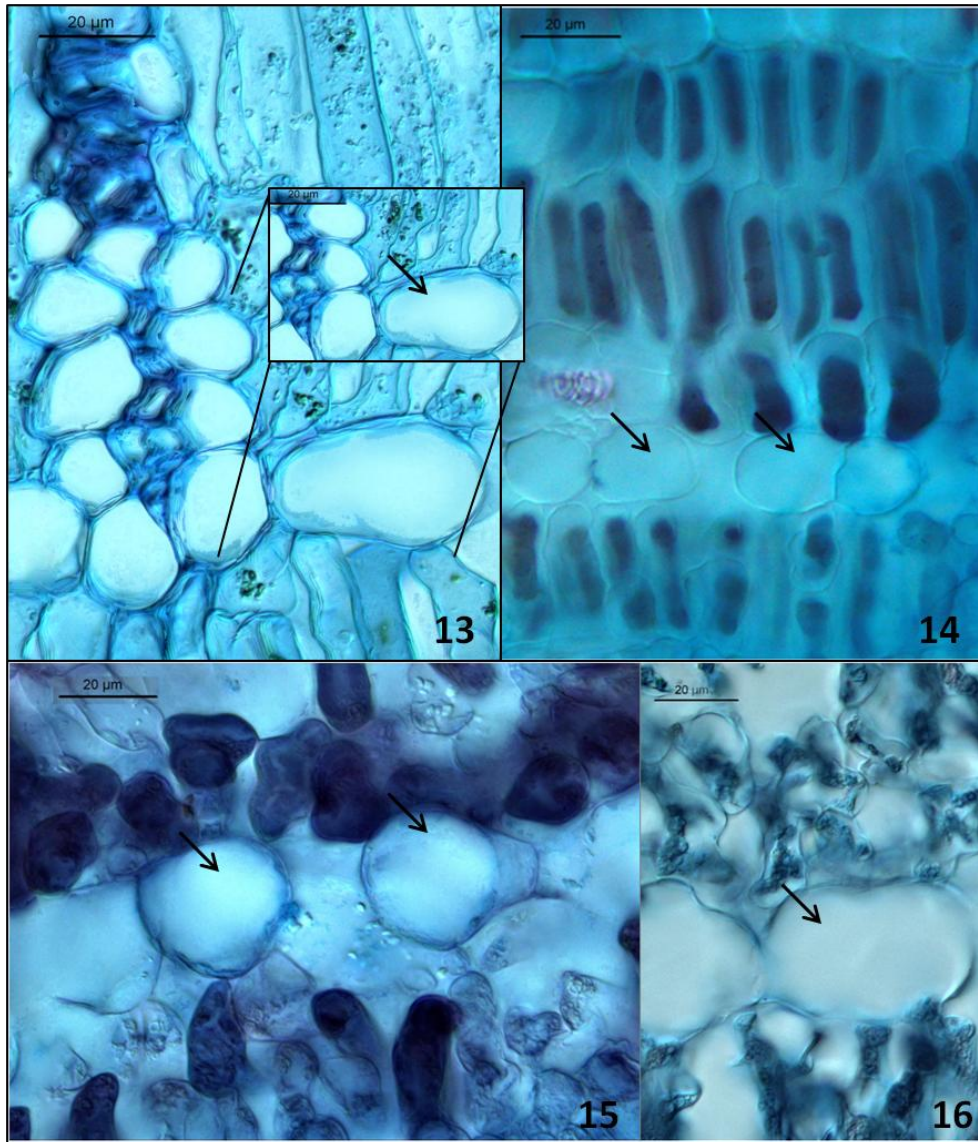
**Figuras 9-12:** Distintas organizações dos arranjos celulares nos folíolos ocorrentes nas espécies de *Eriosema*, bifacial em 9: *E. rufum* var. *machrostachyum*; 10: *E. tacuaremboense*; 11: *E. longiflorum*, e isofacial em 12: *E. crinitum* var. *stipulare*.



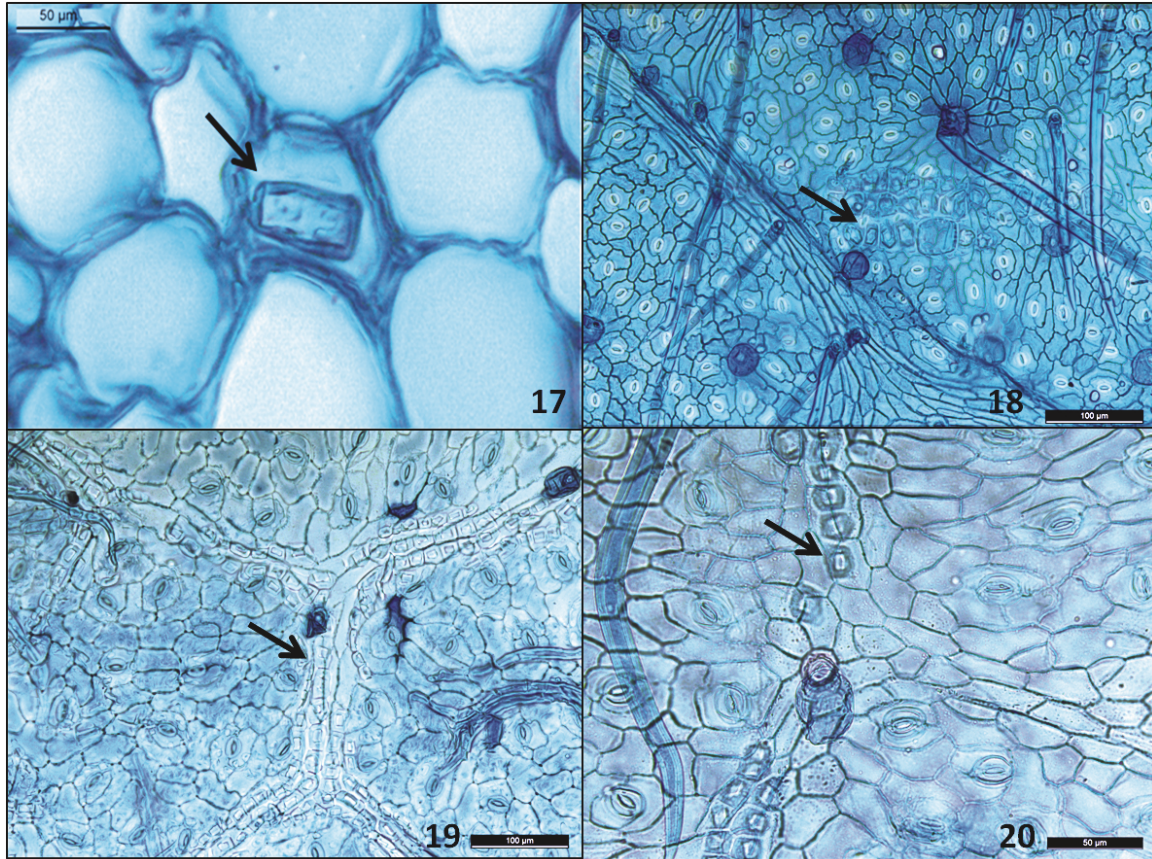


**Figura 13-16:** Células coletoras encontradas no mesofilo das espécies analisadas de *Eriosema*. 13: *E. rufum* var. *macrostachyum*; 14: *E. crinitum* var. *crinitum*; 15 e 16: *E. crinitum* var. *pulchelum*.



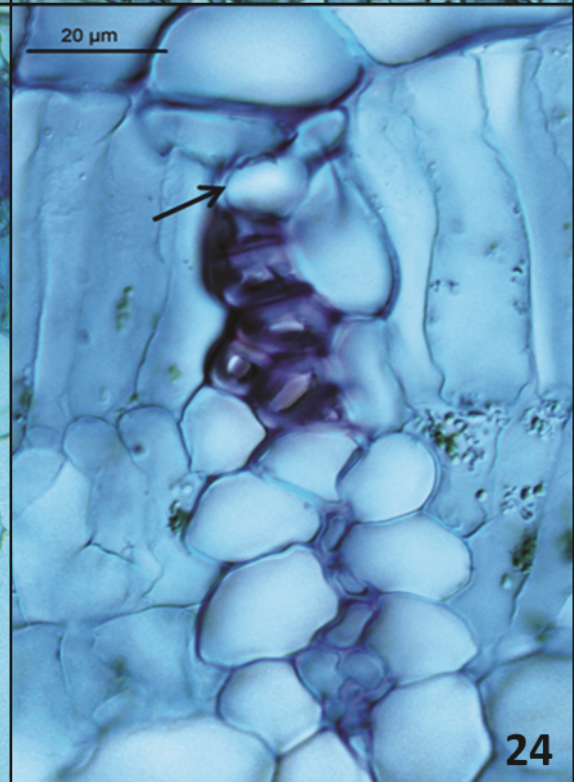
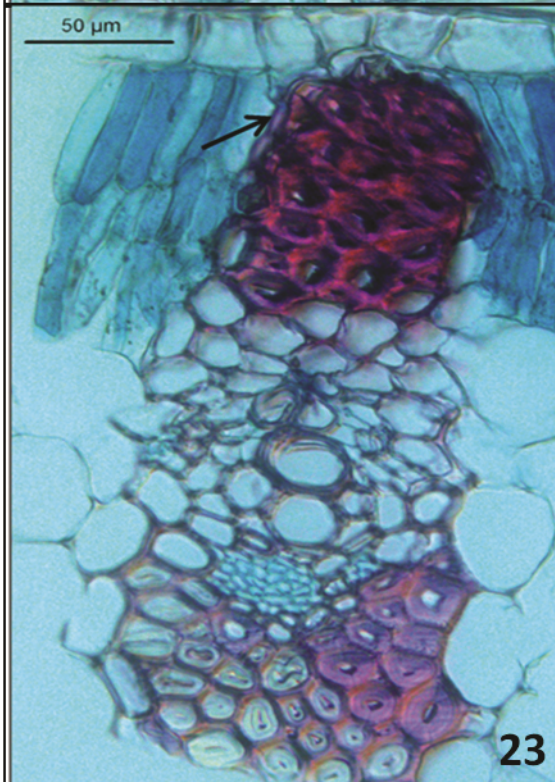
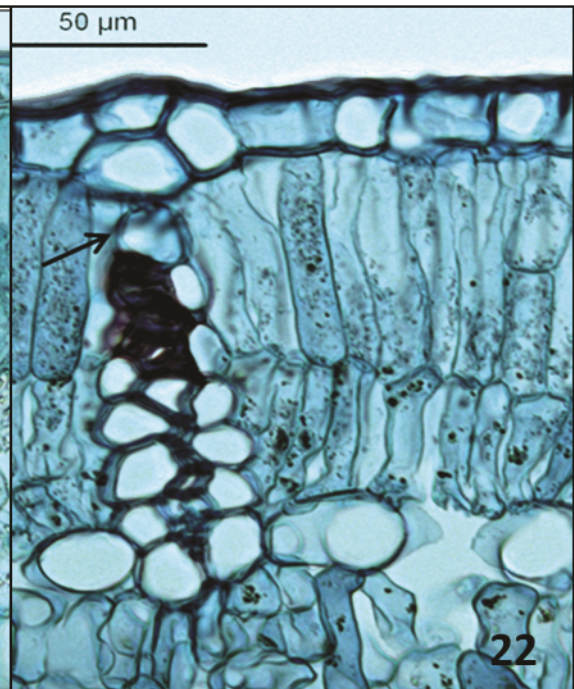


**Figuras 17-20:** 17: Secção transversal de *Eriosema* evidenciando cristal solitário em espécies de *E. riedelii* e secção paradérmica evidenciando cristais prismáticos em células cúbicas (seta) ocorrentes em 18: *E. rigidum*; 19: *E. crinitum* var. *macrophyllum* e 20: *E. violaceum*.



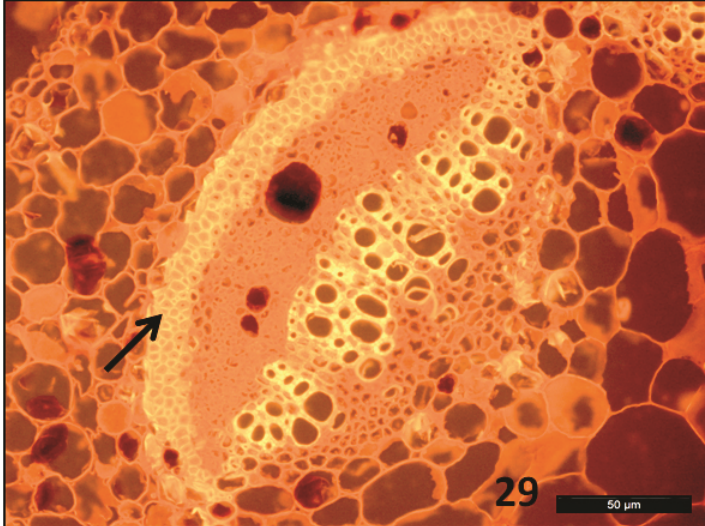
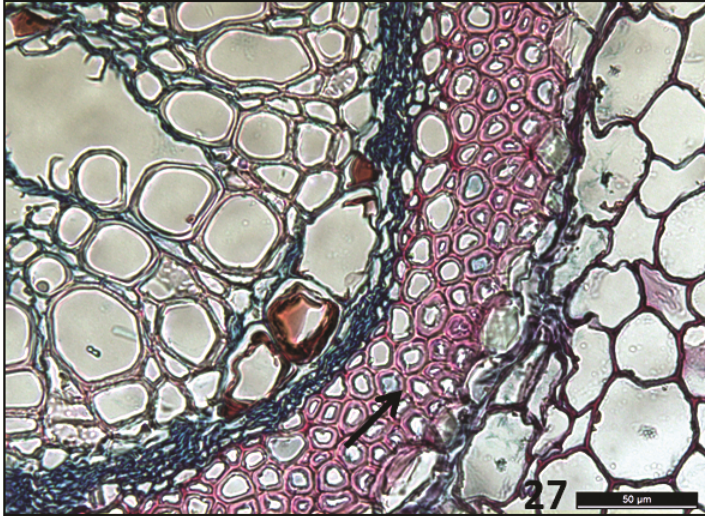
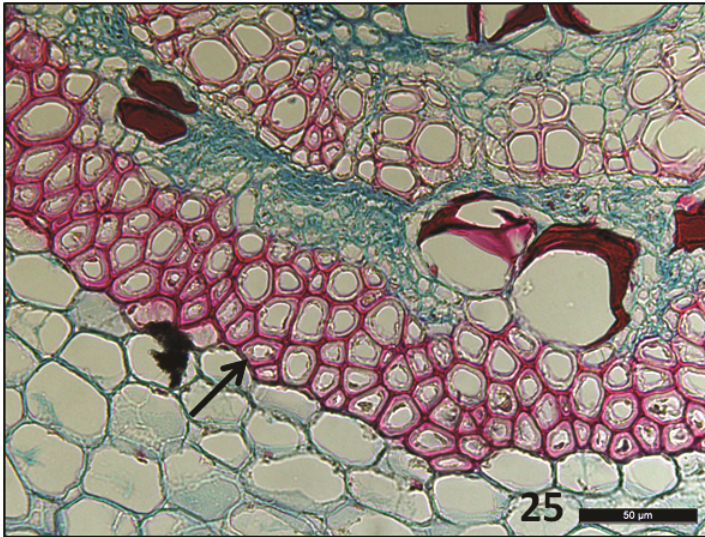
**Figura 21-24:** Bainha parenquimática evidente nos feixes, que são colaterais, da maioria das espécies analisadas de *Eriosema*. 21: *E. tacuaremboense*; 22-23: *E. rufum* var. *macrostachyum* e 24: *E. longifolium*.





**Figuras 25-30:** Fibras gelatinosas evidenciadas na maioria das espécies de *Eriosema* analisadas. 25: *E. campestre* var. *campestre*; 26: *E. glaziovii*; 27: *E. diffusum*; 28: *E. longifolium* e teste histoquímico de laranja de acridina microscopia de fluorescência com luz azul 29-30: *E. campestre* var. *campestre*.

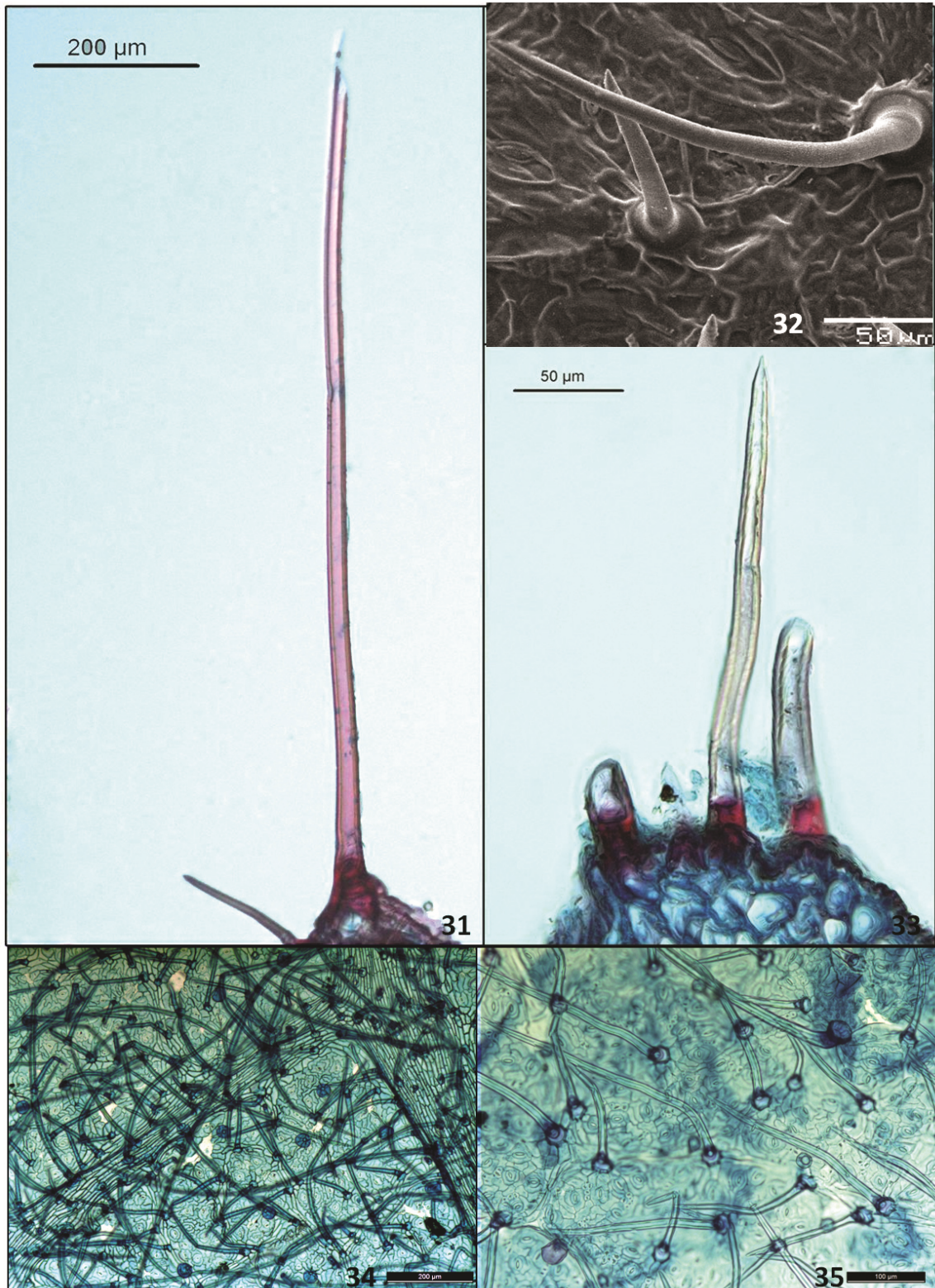






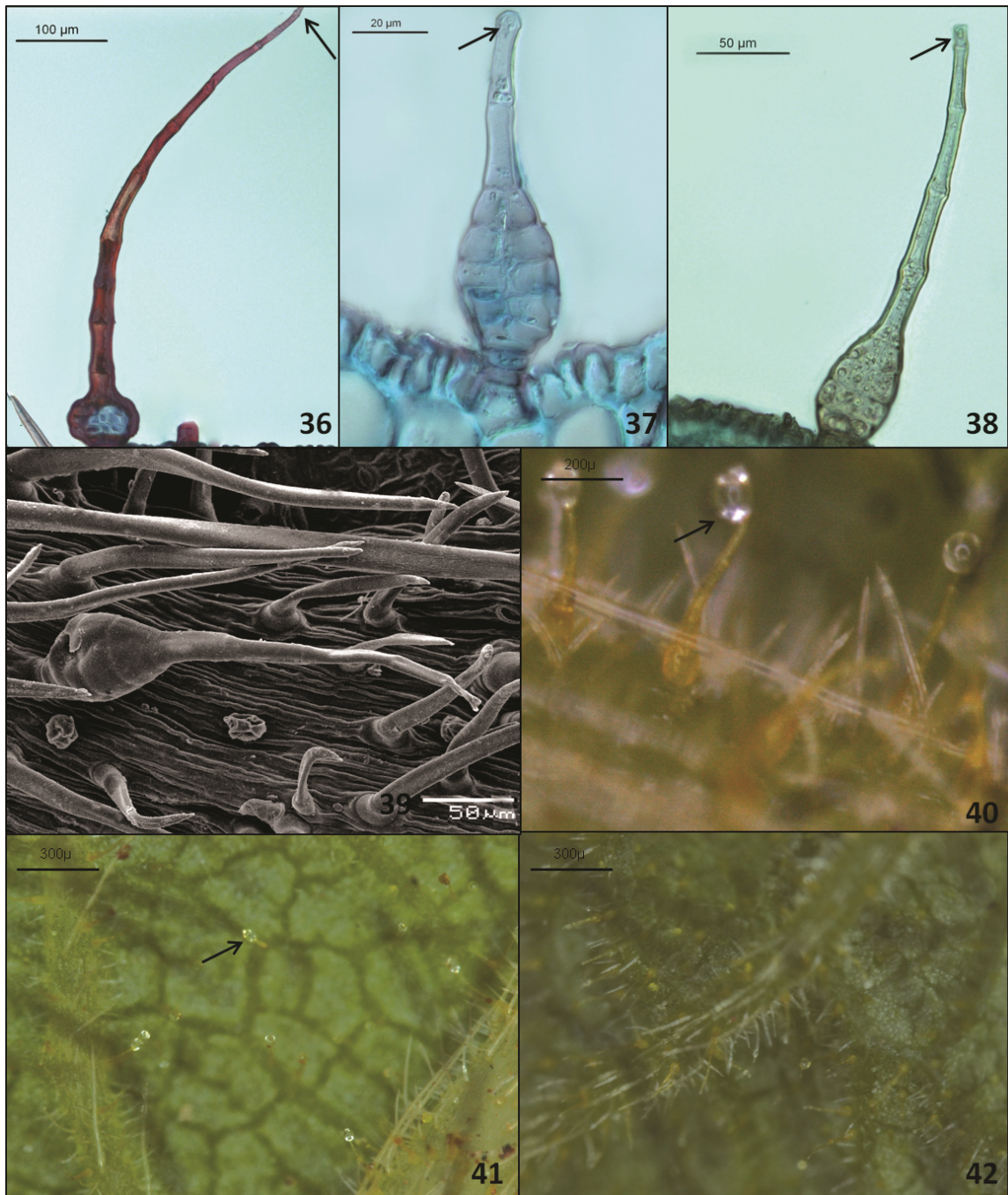
**Figura 31-35:** Tricomas tectores distribuídos nas espécies de *Eriosema* avaliadas. 31: *E. crinitum* var. *discolor*, 32: *E. crinitum* var. *discolor* em MEV; 33: *E. longiflorum*; 34: *E. heterophyllum* e 35: *E. tacuaremboense*.





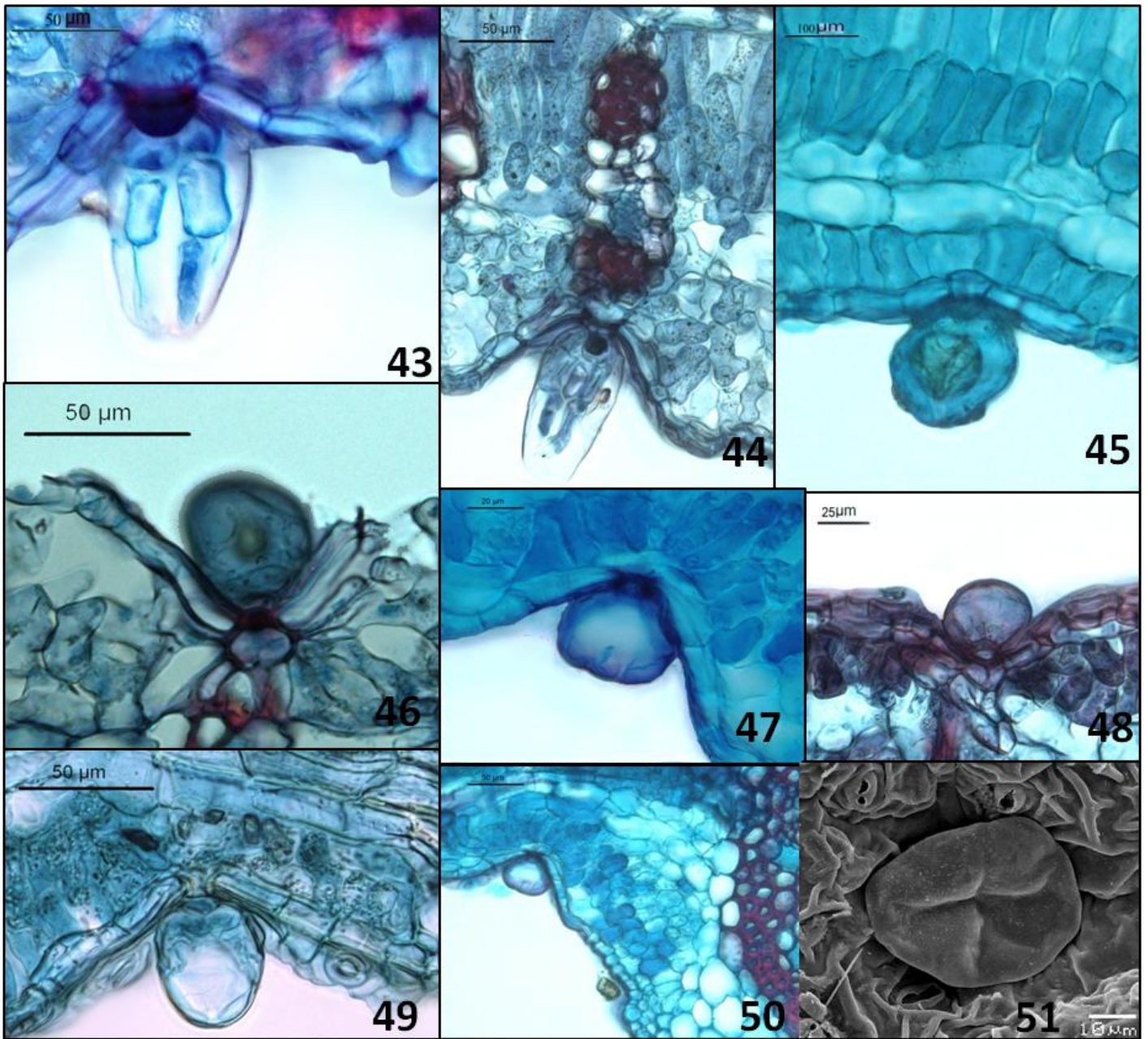
**Figuras 36-42:** Tricomas de base bulbosa distribuídos nos folíolo e peciólulos de espécies de *Eriosema*. 36: *E. campestre* var. *delicatula* 37-38: *E. longiflorum*; 39: *E. crinitum* var. *stipulare* em MEV; 40-42: *E. campestre* var. *campestre*.



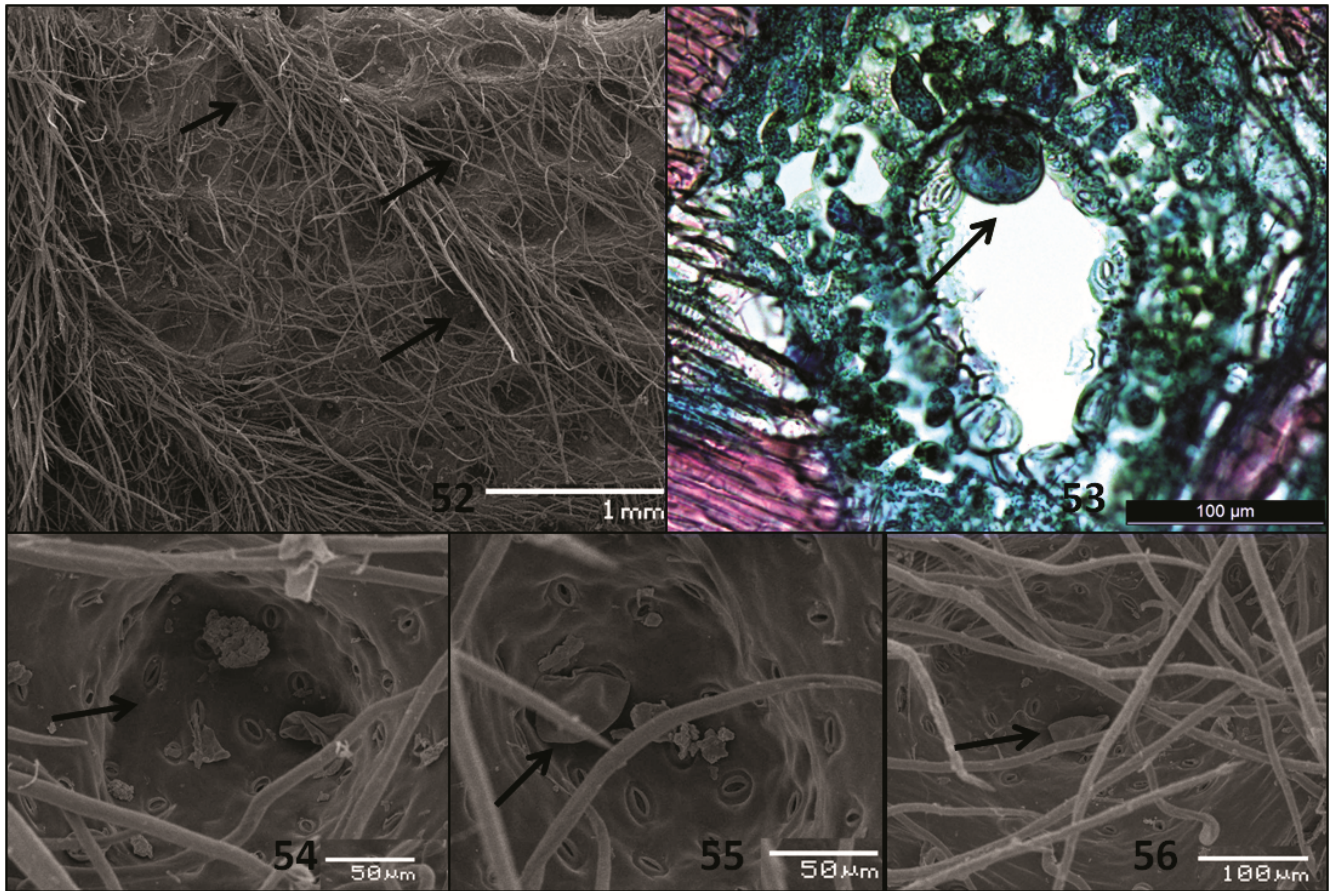


**Figura 43-51:** Tricomas glandulares distribuídos em todas as espécies de *Eriosema* analisadas. 43 e 44: *E. longiflorum*; 45: *E. riedelii*; 46: *E. rufum* var. *rufum*; 47: *E. simplicifolium* var. *simplicifolium*; 48: *E. crinitum* var. *pulchelum*; 49: *E. tacuarembense*; 50: *E. simplicifolium*; 51: *E. venulosum* em MEV.



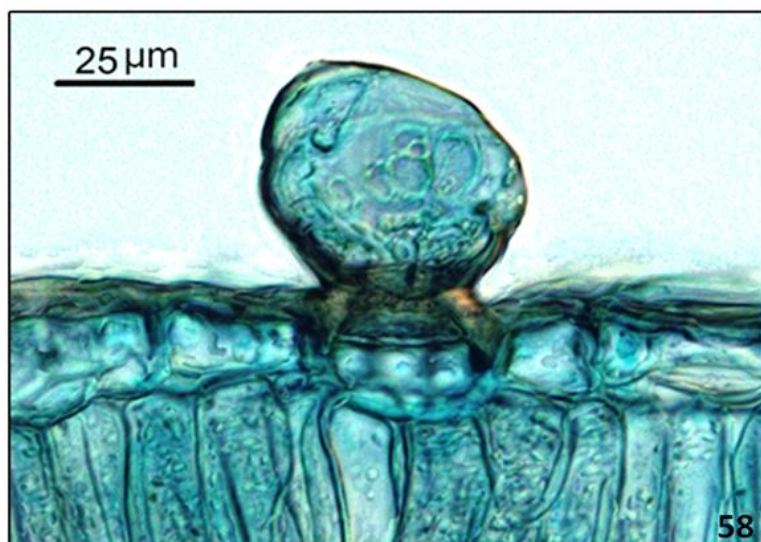
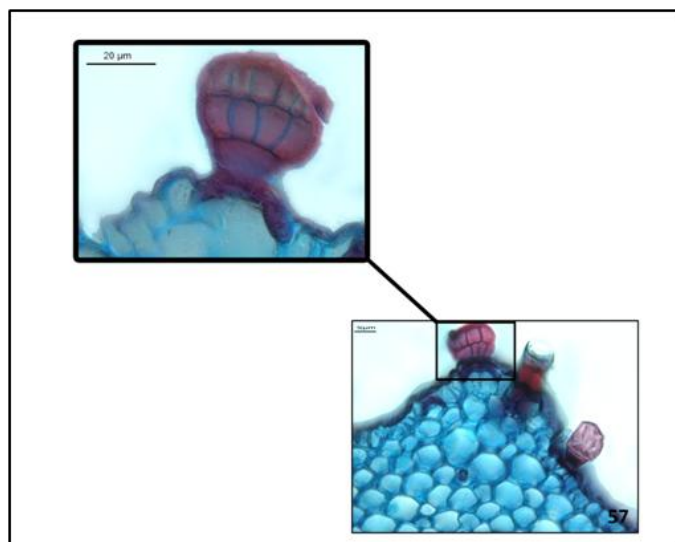


**Figuras 52-56:** Estrutura diferenciada observada na epiderme dos folíolos de *E. floribundum*. Seta evidenciando tricomas glandulares.

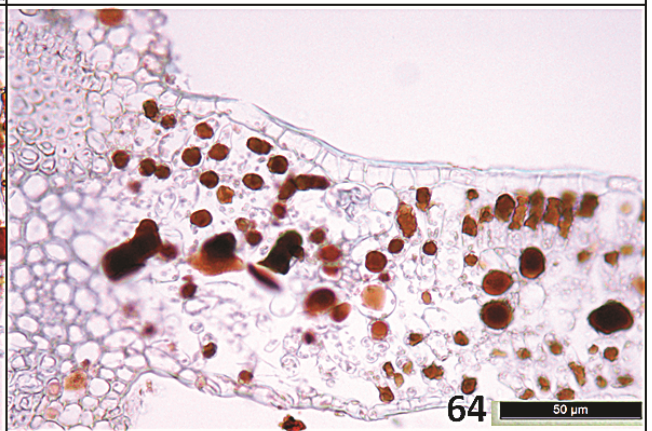
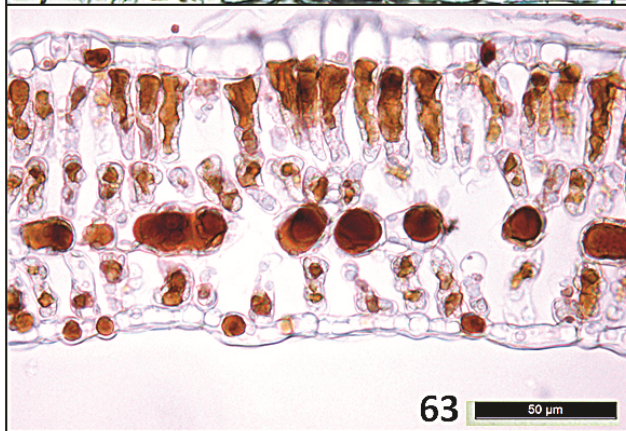
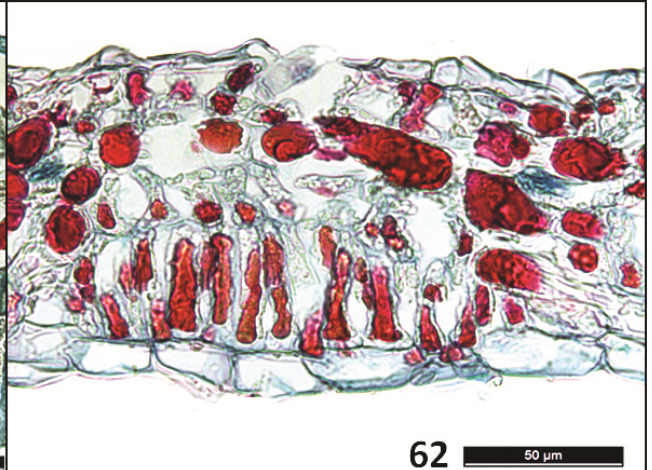
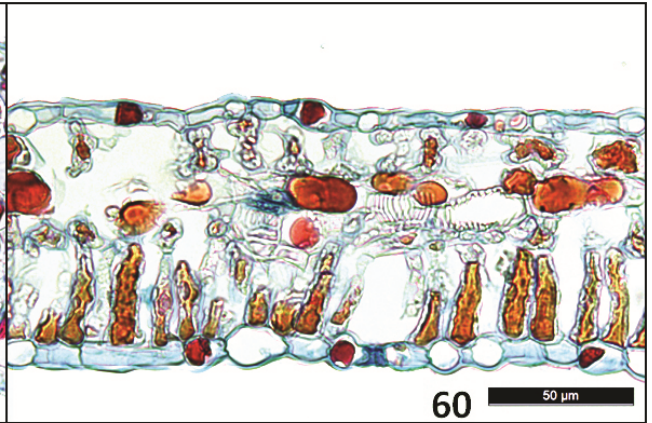
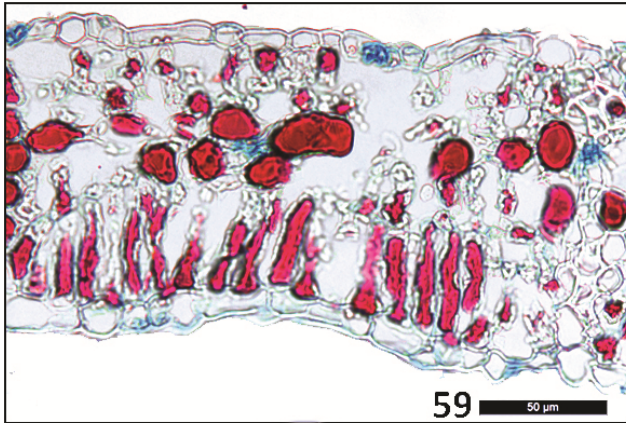


**Figuras 57-58:** Tricomas glandulares capitados encontrados na maioria das espécies de *Eriosema* analisadas. 57: *E. longiflorum*; 58: *E. campestre* var. *delicatula*.





**Figura 59-64:** Idioblastos secretores ocorrentes em espécies de *Eriosema* avaliadas. 59: *E. campestre* var. *delicatula*; 60: *E. simplicifolium* var. *simplicifolium*; 61: *E. glaziovii*; 62: *E. irwinii*; testes histoquímicos 63: *E. simplicifolium* var. *simplicifolium* e 64: *E. obovatum*.



**Figura 65-72:** Testes histoquímicos efetuados em espécies de *Eriosema*.

65-66: teste preto Sudão em tricomas glandulares capitados em *E. obovatum*;

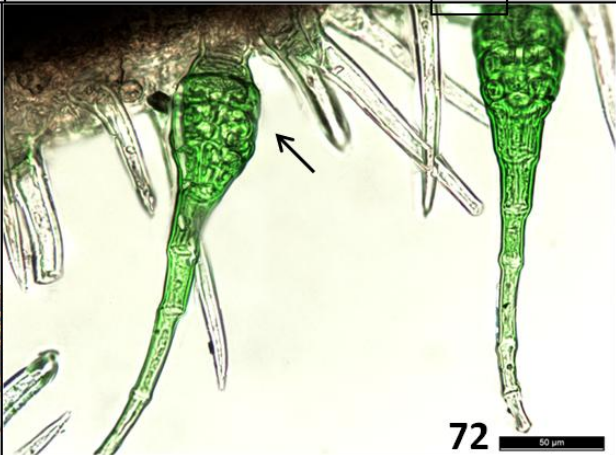
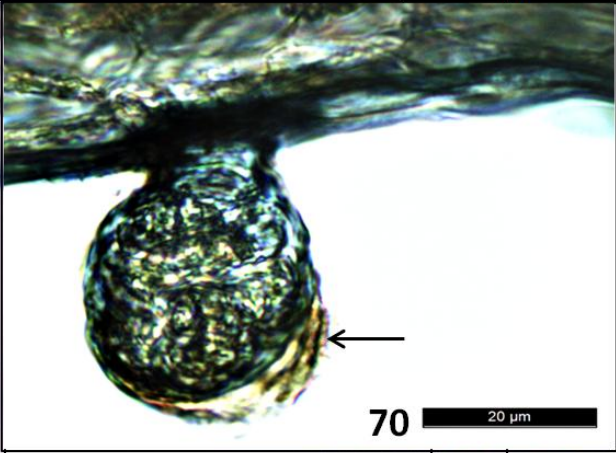
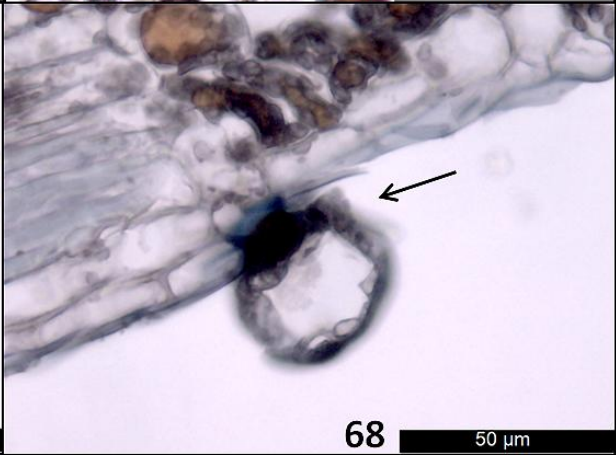
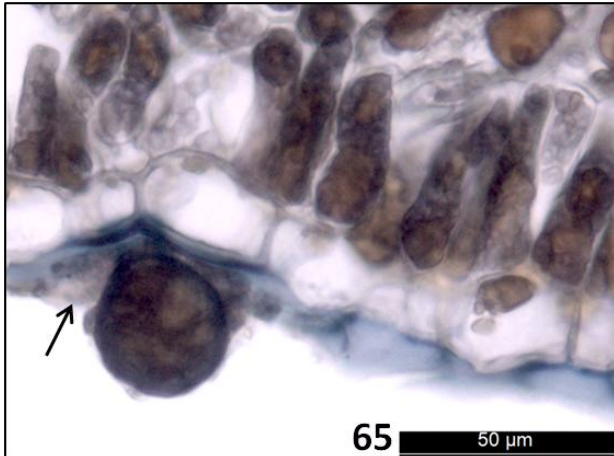
67-68: teste preto Sudão em tricomas glandulares capitados em *E. simplicifolium*

var. *simplicifolium*; 69-72: teste preto Sudão e solução extratora *E. campestre*

var. *campestre* em tricomas glandulares capitados, vesiculares e de base

bulbosa. Seta apontando secreção, exceto na figura 72.

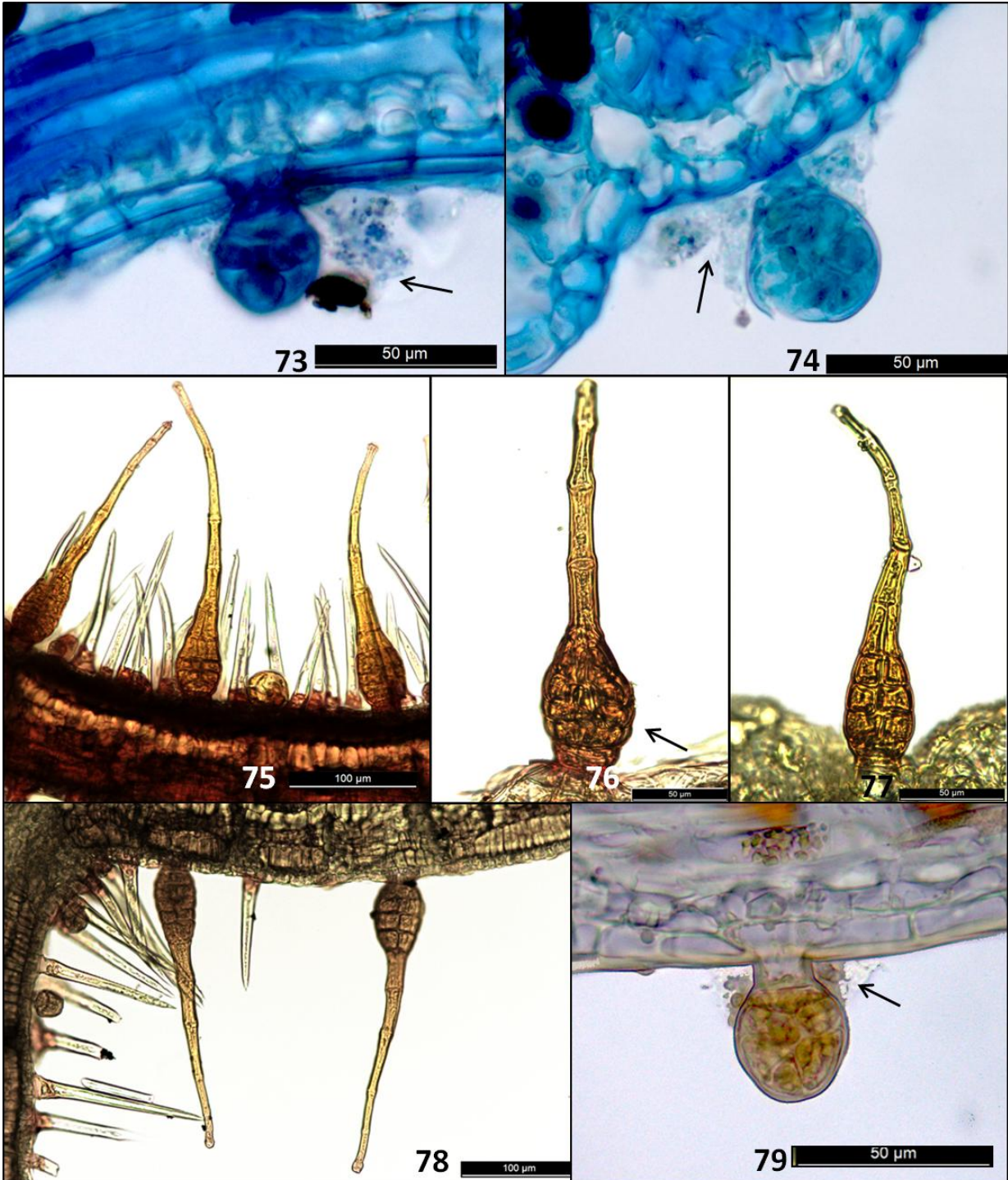




**Figura 73-79:** Testes histoquímicos efetuados em espécies de *Eriosema*.

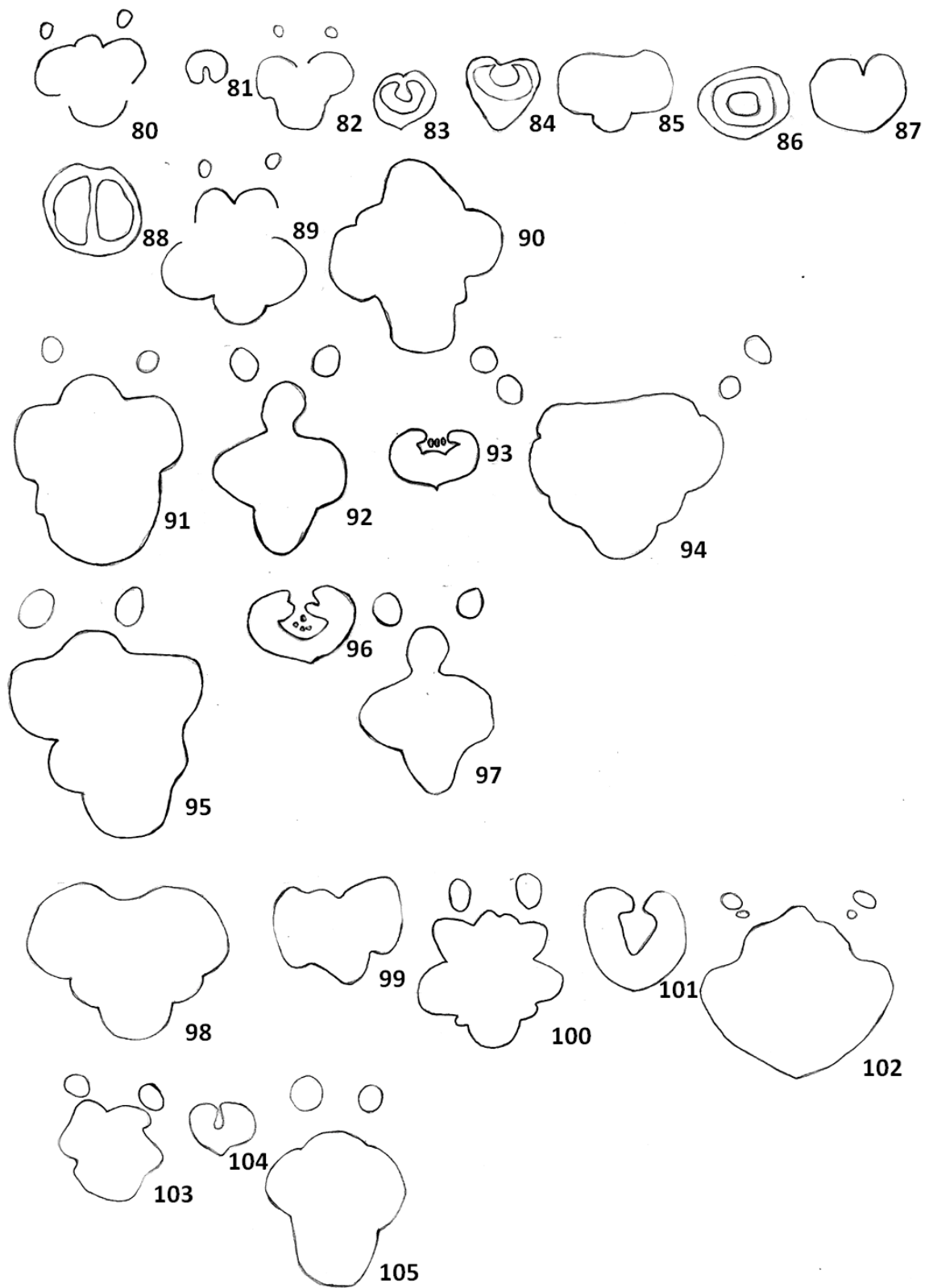
73-74: teste Azul do Nilo em tricomas glandulares capitados em *E. obovatum*;  
75: teste Sudão IV negativos em tricomas glandulares de base bulbosa em *E. campestre* var. *campestre*; 76-77: teste Sudão IV negativo em tricomas de base bulbosa em *E. campestre* var. *delicatula*; 78: teste Sudão IV negativo em tricomas glandulares de base bulbosa e positivo em tricomas capitados de *E. campestre* var. *campestre*; 79: teste Sudão IV em tricoma capitado de *E. obovatum*. Seta apontando a secreção exceto na figura 76.



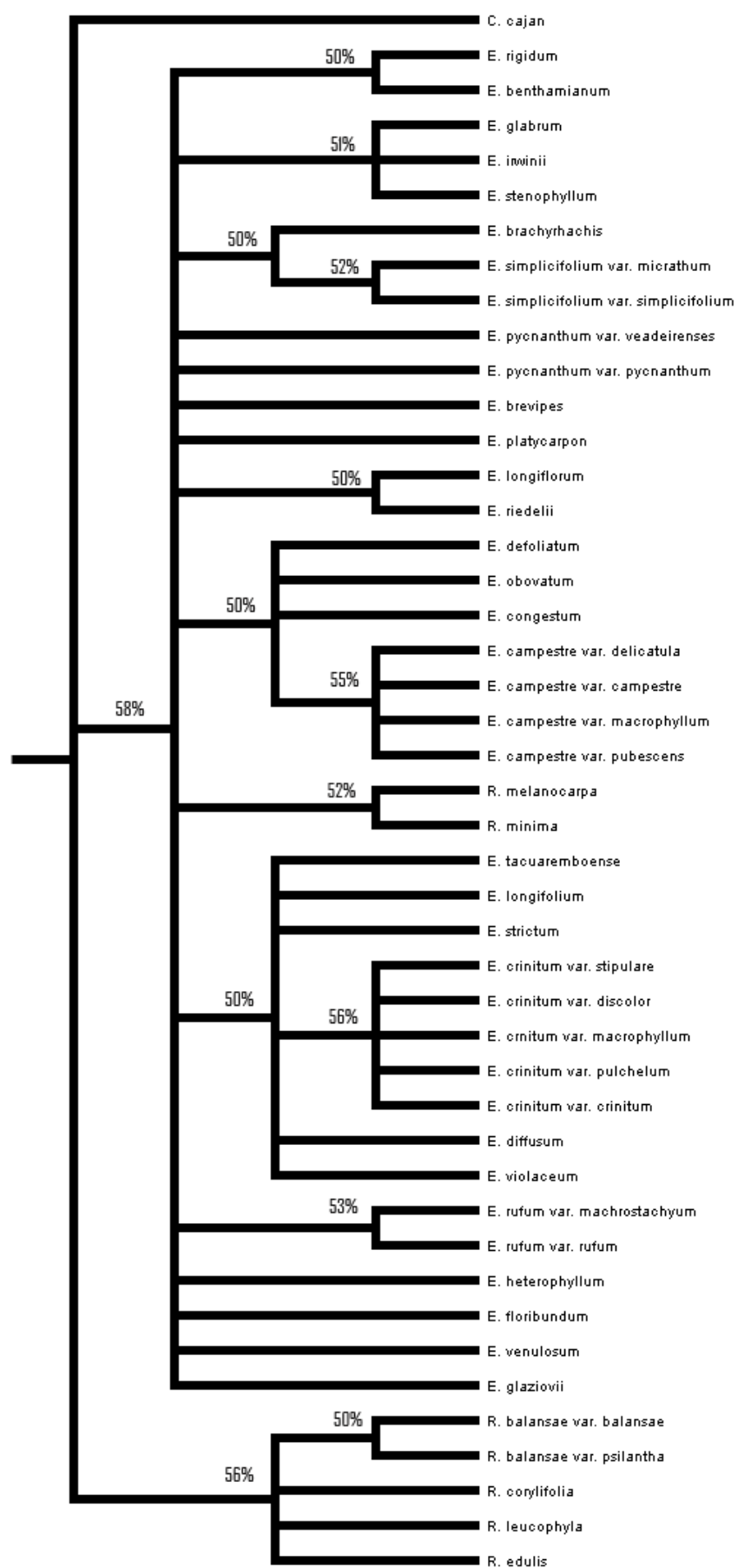


**Figura pecíolos 80-105:** Variações no arranjo do sistema vascular do peciólulo das espécies de *Eriosema* analisadas. 80: *E. crinitum* var. *crinitum*; 81: *E. diffusum*; 82: *E. crinitum* var. *discolor*; 83: *E. crinitum* var. *pulchellum*; 84: *E. crinitum* var. *stipulare*; 85: *E. crinitum* var. *macrophyllum*; 86: *E. rufum* var. *rufum*; 87: *E. violaceum*; 88: *E. strictum*; 89: *E. longifolium*; 90: *E. tacuarembense*; 91: *E. campestre* var. *campestre*; 92: *E. campestre* var. *delicatula*; 93: *E. campestre* var. *macrophyllum*; 94: *E. obovatum*; 95: *E. longiflorum*; 96: *E. riedelii*; 97: *E. glaziovii*; 98: *E. simplicifolium* var. *simplicifolium*; 99: *E. brachyrrachis*; 100: *E. rufum* var. *macrothachyum*; 101: *E. simplicifolium* var. *micrathum*; 102: *E. floribundum*; 103: *E. platycarpon*; 104: *E. congestum*; 105: *E. brevipes*. Barra 1cm.

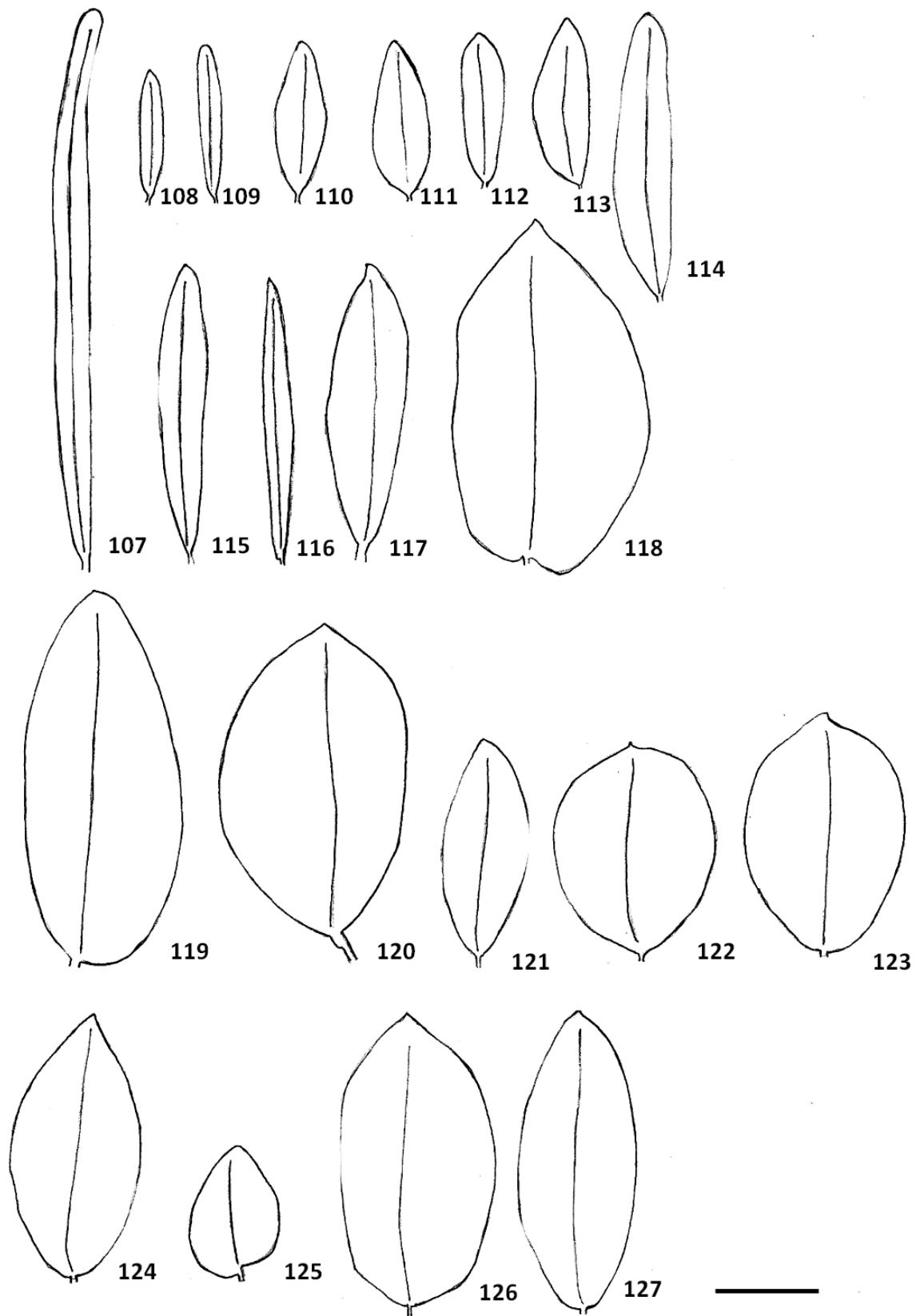




**Figura 106:** Consenso estrito entre as 318 árvores mais parcimoniosas obtidas a partir da análise de parcimônia máxima por meio da matriz de caracteres estruturais de quarenta e cinco táxons de *Eriosema*. Apenas os valores de bootstrap acima de 50% são exibidos.



**Figura 107-127:** Ilustração dos folíolos de espécies de *Eriosema* estudadas: 107: *E. crinitum* var. *crinitum*; 108: *E. diffusum*; 109: *E. crinitum* var. *stipulare*; 110: *E. crinitum* var. *discolor*; 111: *E. crinitum* var. *pulchellum*; 112: *E. crinitum* var. *macrophyllum*; 113: *E. rufum* var. *rufum*; 114: *E. violaceum*; 115: *E. strictum*; 116: *E. longifolium*; 117: *E. tacuarembense*; 118: *E. venulosum*; 119: *E. campestre* var. *campestre*; 120: *E. campestre* var. *delicatula*; 121: *E. campestre* var. *macrophyllum*; 122: *E. campestre* var. *pubescens*; 123: *E. obovatum*; 124: *E. rigidum*; 125: *E. benthamianum*; 126: *E. pycnanthum* var. *pycnanthum*; 127: *E. pycnanthum* var. *veadeirensis*. Barra: 5 cm.



**Figura 128-143:** Ilustração dos folíolos de espécies de *Eriosema* estudadas:  
128: *E. stenophyllum*; 129: *E. glabrum*; 130: *E. irwinii*; 131: *E. longiflorum*; 132:  
*E. riedelii*; 133: *E. glaziovii*; 134: *E. simplicifolium* var. *simplicifolium*; 135: *E.*  
*brachyrachis*; 136: *E. heterophyllum*; 137: *E. rufum* var. *macrosthachyum*; 138:  
*E. simplicifolium* var. *micrathum*; 139: *E. floribundum*; 140: *E. platycarpum*; 141:  
*E. congestum*; 142: *E. defoliatum*; 143: *E. brevipes*. Barra: 5cm.

