

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 24/02/2024.

Estudos taxonômicos e morfométricos de táxons do complexo
Eriosema crinitum (Kunth) G.Don (Leguminosae –
Papilionoideae)

RENAN PAVAN CAMPOS

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



unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

2022



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"Julio de Mesquita Filho"
INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU

Estudos taxonômicos e morfométricos de táxons do complexo
Eriosema crinitum (Kunth) G.Don (Leguminosae –
Papilionoideae)

RENAN PAVAN CAMPOS

PROF^A DR^A ANA PAULA FORTUNA PEREZ

ORIENTADORA

PROF^A DR^A TÂNIA MARIA DE MOURA

CO ORIENTADOR

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

2022

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Campos, Renan Pavan.

Estudos taxonômicos e morfométricos de táxons do complexo *Eriosema crinitum* (Kunth) G.Don (Leguminosae - Papilionoideae) / Renan Pavan Campos. - Botucatu, 2022

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

Orientador: Ana Paula Fortuna Perez

Coorientador: Tânia Maria de Moura

Capes: 20304021

1. Fabaceae. 2. Biodiversidade. 3. Taxonomia vegetal.
4. Morfometria. 5. Botânica - Classificação

Palavras-chave: Biodiversidade; Cajaninae; Fabaceae; Morfometria; Sistemática.

Dedico esta tese aos meus pais, Geraldina e Idamar, as minhas orientadoras, Ana Paula e Tânia e por último a mim.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Ana Paula Fortuna Perez pela orientação, amizade, paciência e companheirismo.

À Profa. Dra. Tânia Maria de Moura pela orientação, amizade, paciência, companheirismo e por ter-me dado a primeira oportunidade de seguir a Botânica.

Aos membros da banca de qualificação Juliana Santos Silva, Elisa Silva Cândido, Wanderleia de Vargas Araújo pelas sugestões que enriqueceram esta dissertação.

À subcomissão do Programa de Pós-Graduação em Botânica (Unesp/Botucatu) pela oportunidade oferecida para a elaboração desta dissertação.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

À minha amiga Ana Paula Tachevski, pelo companheirismo nos momentos bons e nos mais difíceis que passei durante o desenvolvimento deste trabalho em pleno cenário pandêmico.

Aos meus amigos e colegas de laboratório Thiago Cobra, Luísa Bezerra, Isabella Castro, Laís Zeferino e Danilo Gissi pela amizade, companheirismo e auxílio no desenvolvimento desta dissertação.

Ao desenhista Klei Sousa pelas belas ilustrações.

SUMÁRIO

| | Pág. |
|---|------|
| Resumo | 1 |
| Abstract | 2 |
| 1. Introdução | 3 |
| 2. Objetivos | 7 |
| 3. Material e métodos | 7 |
| 4. Resultados e discussão | 10 |
| 4.1 Análise Multivariada | 10 |
| 4.2 Análise da arquitetura foliar | 17 |
| 4.3 Tratamento taxonômico | 20 |
| 1. <i>Eriosema crinitum</i> (Kunth) G.Don | 33 |
| 2. <i>Eriosema discolor</i> (Fortunato) Pavan | 38 |
| 3. <i>Eriosema ferrugineum</i> Pavan | 42 |
| 4. <i>Eriosema fusiformis</i> Rusby, Bull..... | 45 |
| 5. <i>Eriosema stipulare</i> Benth. | 49 |
| 4.4 Análise do status de conservação | 54 |
| 5. Considerações finais | 59 |
| 6. Referência Bibliográficas | 60 |
| 7. Anexos | 65 |

SUMÁRIO DE FIGURAS E TABELAS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Tab. 1. Histórico das alterações nomenclaturais realizadas no complexo <i>Eriosema crinitum</i> (Kunth) G. Don | 05 |
| Tab. 2. Caracteres discriminantes das espécies apresentadas nesse trabalho (linkadas às figuras 11 a 21 para melhor visualização). | 22 |
| Tab. 3. Caracteres utilizados nas análises multivariada | 65 |
| Tab. 4. Volcher das UTOs utilizadas nas análises multivariadas. | 66 |
| Fig. 1. Áreas de Cerrado no município de Botucatu. | 04 |
| Fig. 2. Imagens de expedições a campo no município de Botucatu-SP | 08 |
| Fig. 3 Fenograma de caracteres morfológicos dos táxons pertencentes ao complexo <i>Eriosema crinitum</i> (Leguminosae-Papilionoideae). | 11 |
| Fig. 4. Análise de Componentes Principais baseado em 52 unidade taxonômica operacional e caracteres informativos usado para delimitar os táxons pertencentes ao complexo <i>Eriosema crinitum</i> (Leguminosae - Papilionoideae). | 12 |
| Fig. 5. Análise de Componentes Principais baseado em 52 unidade taxonômica operacional e caracteres informativos usado para delimitar os táxons pertencentes ao complexo <i>Eriosema crinitum</i> (Leguminosae - Papilionoideae). | 12 |
| Fig. 6. Indumento. | 14 |
| Fig. 7. Fragmento extraído da filogenia obtida por Candido <i>et al.</i> (2020). | 16 |
| Fig. 8. Imagens obtidas através de Raio X. | 18 |
| Fig. 9. Imagens de <i>Eriosema crinitum</i> var. <i>stipulare</i> obtidas através de radiografia | 19 |
| Fig. 10. Imagens obtidas através de Raio X. | 19 |
| Fig. 11. Imagem de exsicata de <i>Eriosema crinitum</i> | 23 |
| Fig. 12. <i>Eriosema crinitum</i> | 24 |
| Fig. 13. Imagem de exsicata de <i>Eriosema discolor</i> | 25 |
| Fig. 14. <i>Eriosema discolor</i> | 26 |
| Fig. 15. Imagem de exsicata de <i>Eriosema ferrugineum</i> | 27 |
| Fig. 16. <i>Eriosema ferrugineum</i> | 28 |
| Fig. 17. Imagem de exsicata de <i>Eriosema fusiformis</i> | 29 |
| Fig. 18. <i>Eriosema fusiformis</i> | 30 |
| Fig. 19. <i>Eriosema stipulare</i> | 31 |
| Fig. 20. Imagem de exsicata de <i>Eriosema</i> . sp.1. | 32 |

| | |
|--|-----------|
| Fig. 21. <i>Eriosema</i> sp.1. | 33 |
| Fig. 22. Ilustrações de <i>Eriosema crinitum</i> e <i>Eriosema stipulare</i> | 37 |
| Fig. 23. Mapa da distribuição do material analisado de <i>Eriosema crinitum</i> (Kunth) G. Don... | 38 |
| Fig. 24. Ilustrações de <i>Eriosema fusiformis</i> , <i>Eriosema ferrugineum</i> e <i>Eriosema discolor</i> | 41 |
| Fig. 25. Mapa da distribuição do material analisado de <i>Eriosema discolor</i> (Fortunato) Pavan. | 42 |
| Fig. 26. Mapa da distribuição do material analisado de <i>Eriosema ferrugineum</i> Pavan. | 44 |
| Fig. 27. <i>Eriosema fusiformis</i> Rusby, Bull. | 48 |
| Fig. 28. Mapa da distribuição do material analisado de <i>E. fusiformis</i> | 49 |
| Fig. 29. Mapa da distribuição do material analisado de <i>Eriosema stipulare</i> Benth..... | 52 |
| Fig. 30. UTO 52 | 54 |
| Fig. 31. Área de distribuição de <i>E. crinitum</i> , imagem obtida de geocat.kew.org | 55 |
| Fig. 32. Área de distribuição de <i>E. discolor</i> , imagem obtida de geocat.kew.org | 56 |
| Fig. 33. Área de distribuição de <i>E. ferrugineum</i> , imagem obtida de geocat.kew.org | 57 |
| Fig. 34. Área de distribuição de <i>E. fusiformis</i> , imagem obtida de geocat.kew.org | 58 |
| Fig. 35. Área de distribuição de <i>E. stipulare</i> , imagem obtida de geocat.kew.org | 59 |

Resumo

Recentes hipóteses filogenéticas apontam *Eriosema* (Leguminosae – Phaseoleae – Cajaninae) como monofilético. Este gênero possui ca. 150 táxons com distribuição pantropical. A África é seu principal centro de diversidade (ca. 100 spp.), seguido pelas Américas (ca. 55 spp.). Seus representantes são uniformes morfologicamente e os caracteres relacionados às folhas, inflorescência e o indumento são usados para circunscrever espécies, características estas que podem ser variáveis de acordo com as condições ambientais. Devido a ampla variação morfológica citada, existem complexos taxonômicos ainda não resolvidos, como por exemplo *Eriosema crinitum* (Kunth) G.Don, representado por quatro variedades: *E. crinitum* var. *discolor* Fortunato, *E. crinitum* var. *pulchellum* Benth, *E. crinitum* var. *stipulare* (Benth.) Fortunato e a variedade típica. Estes táxons são morfologicamente semelhantes e de imprecisa delimitação, fazendo com que *E. crinitum* represente, de fato, um complexo taxonômico. Embora um tratamento taxonômico, para as espécies ocorrentes no Brasil, tenha sido desenvolvido recentemente para o gênero, questões referentes ao complexo *E. crinitum* não foram tratadas de maneira aprofundada. A resolução de complexos taxonômicos, é de suma importância para a compreensão da biodiversidade de um grupo, pois estes mascararam a quantidade real de espécies que as compõem. O Brasil é um país mega diverso, detendo aproximadamente 32,109 sp. nativas de plantas com sementes, este número cresce a um ritmo de aproximadamente uma espécie nova catalogada a cada dois dias. Devido as alterações ambientais causadas pelas ações antrópicas, é comum que espécies recém registradas, já estejam sob um nível de ameaça de extinção ou até mesmo já estarem extinta. Com base nisso, o presente trabalho teve por objetivo realizar um estudo morfométrico e taxonômico para o complexo *E. crinitum*. Para tanto, foram abordadas a metodologia clássica utilizada para estudos de taxonomia vegetal e análises de PCA e UPGMA para os estudos fenéticos, onde utilizou-se de 57 caracteres qualitativos e quantitativos para 52 unidades taxonômicas operacionais (UTO). Também foram acessados o *status* de conservação para todas os táxons. Os resultados obtidos apontam a existência de seis espécies para o complexo. Para essas foram propostas quatro sinonimizicações, dois nomes novos e dois nomes foram elevados ao status específico, duas espécies apresentaram estarem sob *status* de vulnerabilidade (VU), duas quase vulnerável (NT) e uma pouco preocupante (LC). Dados de distribuição geográfica e descrições dos táxons também são aqui apresentados.

Palavras-chave: Biodiversidade; Cajaninae; Fabaceae; Morfometria; Sistemática.

Abstract

The genus *Eriosema* (Leguminosae – Phaseoleae - Cajaninae) was recognized as monophyletic in a recent study. It comprises ca. 150 taxa with pantropical distribution and two main centers of diversity, one in Africa (ca 100 spp) and the other in the American continent (ca 55 spp). Its representatives are morphologically uniform and characters related to leaves, inflorescence and indumentum, which can be variable according to environmental conditions, are used to circumscribe species. Due to the great morphological variation mentioned, there are taxonomic complexes still unresolved, such as *Eriosema crinitum* (Kunth) G.Don, represented by four varieties: *E. crinitum* var. *discolor* Fortunato, *E. crinitum* var. *pulchellum* Benth, *E. crinitum* var. *stipulare* (Benth.) Fortunato and the typical variety. These taxa are morphologically similar and difficult to delimit, making *E. crinitum* varieties represent a taxonomic complex indeed. Although a taxonomic treatment for the species occurring in Brazil has been recently developed for the genus, issues related to the *E. crinitum* complex have not been addressed in depth. The resolution of taxonomic complexes is important for understanding the biodiversity of a group, as they masked the real amount of species that compose them. Brazil is a mega diverse country, with approximately 32,109 species of native seeded plants, this number grows at a rate of approximately one new species cataloged every two days. Due to the environmental changes caused by human actions, it is common for newly registered species to be already under a threat of extinction or even to be extinct. Based on this, the present work aimed to carry out a morphometric and taxonomic study for the *E. crinitum* complex. In this way, the classic methodology was used for plant taxonomy studies. PCA and UPGMA analyzes were performed for phenetic studies, in which 57 qualitative and quantitative characters were used for 52 operational taxonomic unit (OTU). The conservation status for all taxa were also accessed. The results obtained show the existence of six species for this complex. Therefore, four synonymizations were proposed, two new names and two names were elevated to specific status, two species showed the status of Vulnerable (VU), two Near Threatened (NT) and one as Least Concern (LC). Geographic distribution data and taxon descriptions are also presented here.

Keywords: biodiversity; Cajaninae; Fabaceae; morphometry; systematic.

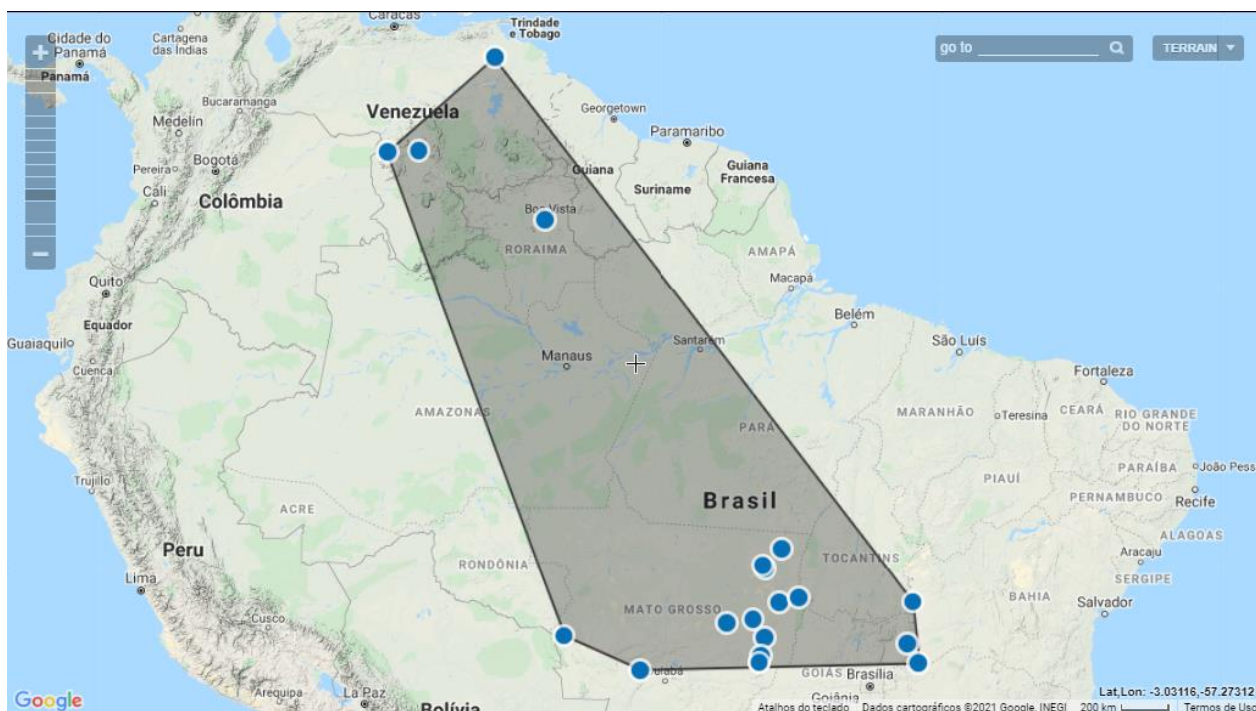


Fig. 35. Área de distribuição de *E. stipulare*, imagem obtida de geocat.kew.org

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Com base nos resultados obtidos neste estudo, modificações nomenclaturais foram necessárias para os táxons envolvidos no complexo *Eriosema crinitum*. Foram feitas a adição de **dois nomes novos**, devido a elevação ao nível específico de **quatro táxons restabelecidos**, *E. crinitum* var. *pulchellum* (*E. pulchellum*), *E. crinitum* var. *discolor* (*E. discolor*); *E. campestre* var. *macrophyllum* (*E. ferrugineum*) e *E. crinitum* var. *stipulare* (*E. stipulare*). Devido a estas alterações, foram feitas **duas novas sinonimizacões**. Questões referentes ao material *sp.1* e a **UTO 52** serão tratadas com maior ênfase em trabalhos futuros, isso devido à escassez de materiais disponíveis até o presente momento, decorrente do atual cenário global.

A sinonimização de *Eriosema stipulare* realizada por Fortunato (1993), partiu da similaridade que *E. stipulare* possui com *E. crinitum* (folíolos lineares e inflorescência com 1-4 flores), entretanto quando se comparando o indumento dessas, é possível observar que ambos são distintos. Assim como a distribuição, *E. crinitum* possui uma ampla distribuição, indo do México ao Sudeste brasileiro. Em relação à *E. stipulare* esta espécie está limitada a algumas regiões do cerrado, principalmente no estado do Mato Grosso e a algumas áreas de savana da Venezuela. Já as sinonimizacões envolvendo *Eriosema fusiformes*, remetem algo mais

confuso, entretanto como observado neste trabalho, o táxon difere-se de todos os outros nomes que esteve vinculado. Tendo folíolos, pedúnculo e flores mais curtos com indumento albino contra os folíolos, pedúnculo e flores mais longos com indumento rufo a amarelo de *E. crinitum*. Foi optado pelo epíteto *fusiformis*, mesmo sendo de um nome rejeitado, pois *Eriosema pulchellum* já está sob uso.

As espécies em estudos, foram tratadas por Grear (1970) e Fortunato (1993;1999) onde atribuíram características que delimitavam cada um, dentre estes, os folíolos (forma, comprimento, largura e coloração), a inflorescência (Nº de flores) e a coloração do indumento. Dessas, apenas a coloração dos folíolos não se demonstrou diagnóstica, pois não demonstrou ser consistente entre os espécimes, entretanto os tipos de indumento e as estruturas secretoras dos folíolos e do estandarte, a cicatriz deixada pela queda da inflorescência e distância máxima dos entre nós, o tamanho das peças florais e tamanho do pedúnculo demonstraram serem diagnósticos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bacic T., Jogan N. (2001). Multivariate Morphometric Study of the *Bromus erectus* Group (Poaceae - Bromaceae) in Slovenia. *Phyton* 41 (2): 295-311.

Baker M.A., Johnson R.A. (2000). Morphometric Analysis of *Escobaria sneedii* var. *sneedii*, *E. sneedii* var. *leei*, and *E. guadalupensis* (Cactaceae). *Systematic Botany* 25 (4): 577–587.

Benth G. Leguminosae. (1849). In J.F. Klotzsch. *Flora der Aequinoctial-Gegender der neuen Welt*. (eds.). *Linnaea: Ein Journal für die Botanik in ihrem ganzen Umfange*, Berlin, p.519–520.

Bruneau A. (1996). Phylogenetic and Biogeographical Patterns in *Erythrina* (Leguminosae: Phaseoleae) as Inferred from Morphological and Chloroplast DNA Characters. *Systematic Botany* 21 (4): 587-605

Cândido E.S. (2014). O gênero *Eriosema* (Leguminosae, Papilionoideae) no Sudeste do Brasil e Estudos Filogenéticos nas Espécies Americanas. Dissertação Mestrado, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, Brasil.

Cândido E.S., Vargas W., Bezerra L.M.P.A., Mansano V., Vatanparast M., Lewis G.P., Tozzi A.M.G.A., Fortuna-Perez A.P. (2019). Taxonomic Synopsis of *Eriosema* (Leguminosae: Papilionoideae, Phaseoleae) in Brazil. *Phytotaxa*. 416: 91-137

Cândido, E.S. (2020). Molecular phylogenetic insights into the evolution of *Eriosema* (Fabaceae): a recent tropical savanna-adapted genus. *Botanical Journal of the Linnean Society* 20: 1-21.

Castello L.V., Galetto L. (2013). How many taxa can be recognized within the complex *Tillandsia capillaris* (Bromeliaceae, Tillandsioideae)? Analysis of the available classifications using a multivariate approach. *PhytoKeys* 23: 25-39.

Ceolin G.B., Miotto S.T.S. (2012). Combining ecological and morphometrical approaches to increase the resolution within the *Galactia neesii* (Leguminosae) complex. *Plant Systematics and Evolution* 298: 645-652.

Doyle J.J., Doyle J.L. (1993). Chloroplast DNA phylogeny of the Papilionoid legume tribe Phaseoleae. *Systematic Botany* 18: 309–327.

Doyle J.J., Doyle J.L., Ballenger J.A., Dickson E.E., Kajita T., 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.

Ebinger J.E., Seigler D.S., Clarke H.D. (2000). Taxonomic Revision of South American Species of the Genus *Acacia* Subgenus *Acacia* (Fabaceae: Mimosoideae). *Systematic Botany* 25(4): 588–617.

- Ellis B., Daly D.C., Hickey L.J., Johnson K.R., Mitchell J.D., Wilf P., Wing S.L. (2009). Manual of Leaf Architecture. The New York Botanical Garden & Cornell University Press.
- Estrella M., Aedo C., Velayos M. (2009). A morphometric analysis of *Daniellia* (Fabaceae–Caesalpinioideae). Botanical Journal of the Linnean Society 159: 268-279.
- Ferreira J.J.S., Gissi D.S., Fortuna-Perez A.P., Silva J.S. (2020.) Two new species of *Stylosanthes* Sw. (Leguminosae - Papilionoideae) endemic to Bahia State, Brazil. Phytotaxa 456 (2): 157-165.
- Ferreira J. J. S., Fortuna-Perez A. P., Lewis G. P., Silva J. S. (2021). Characteristics of the Fruits of Brazilian Species of *Stylosanthes* Sw. (Leguminosae) and Their Taxonomic Value. International Journal of Plant Sciences, 182 (2): 133–150.
- Fortunato R. H. (1993). Cambios Nomenclaturales em *Eriosema* (Fabaceae: Cajaninae) II. Kurtziana 27 (2): 371-382.
- Fortunato R. H. (1993). Cambios Nomenclaturales em *Eriosema* (Fabaceae: Cajaninae). Novon 3 (1): 24-27.
- Grear J.W. (1970). A Revision of American species of *Eriosema* (Leguminosae-Lotoideae). Memoirs of the New York Botanical Garden 20 (3): 1-98.
- Grear J.W. (1978). A revision of the New World species of *Rhynchosia* (Leguminosae-Faboideae). Memoirs of the New York Botanical Garden 31: 1- 168.
- Henderson A. (2006). Traditional morphometrics in plant systematics and its role in palm systematics. Botanical Journal of the Linnean Society 151: 103- 111.
- Kim C., Shin H., Choi H.K. (2003). A phenetic analysis of *Typha* in Korea and far east Russia. Aquatic Botany 75: 33–43.
- Lackey J.A. (1981). Phaseoleae. In R.M. Polhill, P.H. Raven (eds.). Advances in Legume Systematics. Part 1. The Royal Botanic Gardens, Kew, p.301-327.
- Lewis G.P., Schrire B.D., Mackinder B.A., Lock M. (eds.) (2005). Legumes of the world.

The Royal Botanic Gardens, Kew.

Lewis G.P., Schrire B.D. (2003). Leguminosae or Fabaceae?. *In* B.B. Klitgaard & A. Bruneau (eds.). *Advances in Legume Systematics: Higher Level Systematics. Part 10.* The Royal Botanic Gardens, Kew, p. 1-3.

LPWG (Legume Phylogeny Working Group). (2017). A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny. *Taxon* 66 (1): 44-77.

LPWG (Legume Phylogeny Working Group). (2013). Legume phylogeny and classification in the 21st century: Progress, prospects and lessons for other species-rich clades. *Taxon* 62: 217-248.

Mabberley D.J. (1997). *Plant-Book: A Portable Dictionary of the Vascular Plants.* 2nd ed. Cambridge University Press, Cambridge.

Metcalf C.R., Chalk L. (1950). *Anatomy of the dicotyledons: leaves, stem and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses, Vol. I.* Oxford: Clarendon Press.

Mori S.A., Silva L.A.M., Lisboa G., Coralin L. (1989). *Manual de manejo do herbário fanerogâmico.* Ilhéus: Centro de Pesquisa do Cacau.

Padgett D.J. (2003). Phenetic studies in *Nuphar* Sm. (Nymphaeaceae): variation in sect. *Nuphar*. *Plant Systematic Evolution* 239: 187–197.

Pedersen HÆ. (2010). Species delimitation and recognition in the *Brachycorythis helferi* complex (Orchidaceae) resolved by multivariate morphometric analysis. *Botanical Journal of the Linnean Society* 162: 64-76.

Piva T.C. *et al* (2020). Variations in the architecture and histochemistry of the gelatinous fibers in *Eriosema* (DC.) Desv. (Leguminosae) species from the Brazilian Cerrado. *Flora*, 268: 1-9

Polhill R.M., Raven P.H. (1981). *Advances in legume systematics, Part 1.* Royal Botanic Gardens: Kew.

Polhill R.M. (1994). Classification of the Leguminosae. *In* F.A. Bisby, J. Buckingham & J.B.

Harborne (eds.). *Phytochemical Dictionary of the Leguminosae*.v.1. Chapman & Hall, New York p. 35-48.

Rahman M.D.Z, Rahman M.O. (2012). Morphometric analysis of *Desmodium* Desv. *Bangladesh Journal of Botany* 41 (2): 143-148.

Rasband W.S. 1997. ImageJ. U.S. National Institutes of Health. Available in: <http://imagej.nih.gov/ij/>

Rusby H.H. (1910). New species from Bolivia *In*: *Bulletin of the New York Botanical Garden*. (eds.). The Garden p.516.

Seixas D.P. *et al.* (2019). Leaf anatomical features of the *Eriosema campestre* Benth. (Leguminosae, Papilionoideae, Phaseoleae) complex and potential taxonomic implications. *Flora* 253: 107-115

Seixas D.P. (2018). Estudos anatômicos e taxonômicos no complexo *Eriosema campestre* Benth. (Leguminosae, Papilionoideae). Dissertação Mestrado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, SP, Brasil.

Schneider, J.V., Rabenstein R., Wesenberg J., Wesche K., Zizka G., Habersetzer J. (2018) Improved non-destructive 2D and 3D X-ray imaging of leaf venation. *Plant Methods* 14 (7).

Schrire B.D. (2005). Tribe Phaseoleae. *In* G. Lewis, B.D. Schrire, B. Mackinder & M. Lock (eds.) *Legumes of the world*. Royal Botanic Gardens, Kew p. 393- 431.

Scrivani L.R., Norrmann G.A., Anton A.M. (2013). Delimiting species boundaries within the *Bothriochloa saccharoides* complex (Poaceae) through morphometric analysis. *Phytotaxa* 89: 24-42.

Stafleu A., Cowan, R.S. (1976). *Taxonomic Literature II: a selective guide to botanical publication and collections with dates, commentaries and types*, v.1, 2nd ed. Utrecht, Bohn, Scheltema & Holkema.

Turland N. J., Wiersema J. H., Barrie F. R., Greuter W., Hawksworth, D. L., Herendeen P. S.,