

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta tese
será disponibilizado somente a partir
de 30/11/2024.

SISTEMÁTICA DE *Stylosanthes* Sw. (LEGUMINOSAE –
PAPILIONOIDEAE – DALBERGIEAE), COM ÊNFASE NAS
ESPÉCIES OCORRENTES NO BRASIL

DANILO SOARES GISSI

Tese apresentada ao Instituto de Biociências, Câmpus de Botucatu, UNESP, para obtenção do título de Doutor no Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal, Interunidades entre o Instituto de Biociências do câmpus de Botucatu e Instituto de Biociências do câmpus de Rio Claro.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“Julio de Mesquita Filho”
INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU
SISTEMÁTICA DE *Stylosanthes* Sw. (LEGUMINOSAE –
PAPILIONOIDEAE – DALBERGIEAE), COM ÊNFASE NAS
ESPÉCIES OCORRENTES NO BRASIL

DANILO SOARES GISSI

ORIENTADORA: PROF^a. DR^a. ANA PAULA FORTUNA PEREZ

CO-ORIENTADORA: PROF^a. DR^a. TATIANE MARIA RODRIGUES

Tese apresentada ao Instituto de Biociências, Câmpus de Botucatu, UNESP, para obtenção do título de Doutor no Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal, Interunidades entre o Instituto de Biociências do câmpus de Botucatu e Instituto de Biociências do câmpus de Rio Claro.

Botucatu-SP

2022

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

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Gissi, Danilo Soares.

Sistemática de *Stylosanthes* Sw. (Leguminosae - Papilionoideae - Dalbergieae), com ênfase nas espécies ocorrentes no Brasil / Danilo Soares Gissi. - Botucatu, 2022

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências de Botucatu

Orientador: Ana Paula Fortuna-Perez

Coorientador: Tatiane Maria Rodrigues

Capes: 20304005

1. Estilosante. 2. Leguminosa. 3. Tricomas. 4. Secreção.

Palavras-chave: Emergências secretoras; Estilosantes; Fabaceae; Faboideae; Tricomas.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil – CAPES (001). Também à CAPES (CAPES/Print, Processo nº 88887.466909/2019-00) pela bolsa de estudos no exterior.

Agradeço também à UNESP, ao Instituto de Biociências de Botucatu, e ao Departamento de Bioestatística, Biologia Vegetal, Parasitologia e Zoologia.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal e a seu conselho. Especialmente, ao Davi que sempre foi muito eficiente.

À minha estimada e adorável orientadora, Prof.^a Dr.^a Ana Paula Fortuna-Perez que me guiou e orientou durante todo este trabalho. Tratou-me de forma profissional e respeitosa. Companheira de trabalho, de pesquisa, de sala de aula, e por que não, de bar e vinhos. Serei eternamente grato e a terei sempre como uma mentora e amiga.

À minha coorientadora Prof.^a Dr.^a Tatiane Maria Rodrigues que me ensinou muito sobre anatomia vegetal e me fez adquirir um novo amor à botânica. Também sempre me tratou com carinho, seriedade e competência.

A demais professores do departamento de “Botânica” que ampliaram muito meus conhecimentos na área.

Um agradecimento especial à Prof.^a Dr.^a Carmen Fernandes Boaro, que, como coordenadora nos primeiros anos do meu doutorado, me auxiliou muito principalmente em relação ao Programa CAPES Print. Além do mais, ensinou-me muitos aspectos sobre coordenação de programas de pós-graduação.

E também agradeço especialmente à Prof.^a Dr.^a Silvia Rodrigues Machado que tive imenso prazer de se tornar amigo e discípulo.

Aos técnicos do departamento.

Aos alunos da pós-graduação de Botucatu, especialmente à Karla que me acolheu não apenas em sua casa, mas também em seu coração e aos amigos da anatomia, Diana, Fernanda, Juan e Zoraide.

Aos colegas de laboratório especialmente à Dr.^a Wanderleia, Dr.^a Katiane, Isabella, Luísa, Pedro, Thiago e Renan.

Aos curadores do New York Botanical Garden, primeiramente ao Dr. Benjamin Torke que orientou e me deu todos meios para que eu pudesse realizar meu doutorado sanduíche, além de ter trazido diversos ensinamentos.

Ao “Chefe” Dr. Douglas Daly, embaixador brasileiro do NYBG, que me acolheu carinhosamente no Garden, sempre mostrando seu lado descontraído e ao mesmo tempo sempre com dedicação e expertise. Muito grato em poder compartilhar diversos saca-rolhas com você, caro amigo!

À Lisa Fruscella, Jack Kallunki, James Lendemer, João Araújo, John Mitchell Robert Naczi, e Wayt Thomas que também foram muito amigáveis e prestativos durante minha estadia no NYBG.

Aos amigos Almecina Balbino, Eduardo Almeida e Silvana Monteiro que abrilhantaram minha estadia em NY, com muitas aventuras e apoio. É indiscutível a saudade que ficou após tudo.

Ao Prof. Dr. Marcelo Simon da Embrapa-Cenargen que disponibilizou materiais para os estudos da tese, além de ser anfitrião no herbário CEN. Juntamente com o Bruno Walter que também contribuiu para o envio de centenas de duplicatas de *Stylosanthes* para o BOTU.

Ao Prof. Dr. Gustavo Souza, Prof. Dr. Mario Tomazzello e Dr. Gwilym Lewis que estão contribuindo com excelentes colaborações.

Aos curadores de todos os herbários visitados que me receberam carinhosamente.

Ao Prof. Dr. Vinicius Castro Souza que foi meu primeiro orientador, me ensinou muito e sempre me acolheu em seu laboratório.

Ao Prof. Dr. Jefferson Prado que me orientou durante o mestrado e trouxe muitos conhecimentos.

A muitas professoras amigas que sempre admirei muito. Prof.^a Dr.^a Maria do Carmo Bittencourt Oliveira, Prof.^a Dr.^a Taitiany Karita Bonzanini, Prof.^a Dr.^a Fiorella Mazine, Prof.^a Dr.^a Beatriz Appezzato da Glória.

Agradeço imensamente às minhas amigas de Piracicaba que me acompanham e sempre estão ao meu lado, mesmo quando distante. Muito obrigado Amanda, Araxi, Arena, Karinne, Kelly, Rafinha, Sipá, Skarps, Uli e Ventura. Amo vocês e sem vocês, não teria chegado até aqui.

À Prof.^a Dr.^a Juliana Gastaldello Rando que compartilha meu grande amor à botânica e segue sendo um grande exemplo pra mim. Além de ter me adotado como tio do Caetano!!!

E falando em tio, não poderia esquecer da grande amiga Danielle Muniz que sempre me apoiou, se tornando uma irmã pra mim e posso dizer que faço parte da família sendo o tio da Luíza ❤️

Aos meus amigos de NY, Ana, Carol, Georgia, Indy e Juan que me trouxeram diversas alegrias e aventuras.

A amiga Thais Moraes que além de grande amiga, me auxilia muito sobre referências e bibliografia.

A amiga Dra. Aline Carbonera que me ensina muito sobre o mundo dos cafés.

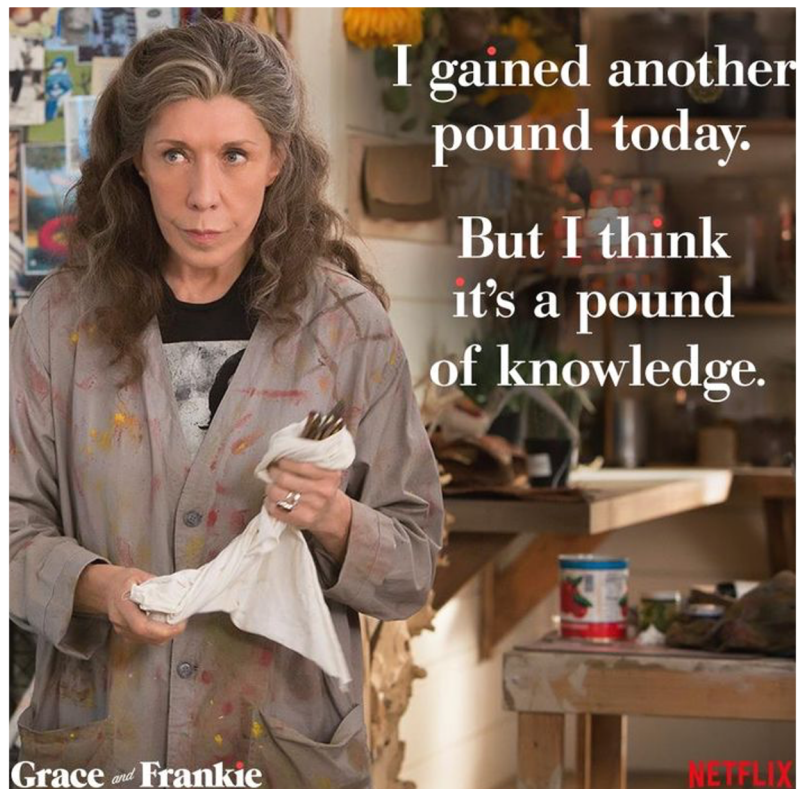
A Ana Paula Frassetto, minha terapeuta.

Aos amigos do Herbário ESA, Alexandre, Cassio, Gabriel, Juliana, Priscila, Thiago e Thamiris (*in memoriam*).

A meus pais que sempre estiveram ao meu lado. Meus avós que sempre me admiraram. A minha tia Elaine e meus primos João Vitor e Maria Fernanda.

Aos profissionais de saúde que lutaram bravamente durante a pandemia.

A todos que escolheram o lado da ciência e defenderam impetuosamente as vacinas que hoje salvam milhares de vidas.



I gained another
pound today.

But I think
it's a pound
of knowledge.

Grace and Frankie

NETFLIX

Índice

Resumo	1
Abstract	2
Introdução	3
Tribo Dalbergieae	4
<i>Stylosanthes</i>	4
Estudos filogenéticos	5
Distribuição geográfica	5
<i>Stylosanthes</i> e sua importância agronômica	6
Capítulos.....	7
Referências	8
Capítulo 1	10
Leaf and stem anatomy of the <i>Stylosanthes guianensis</i> complex (aubl.) Sw. (Leguminosae, Papilionoideae, Dalbergieae) and its systematic significance	11
Capítulo 2	46
A new species of <i>Stylosanthes</i> (Leguminosae - Papilionoideae) from the Chapada das Mesas National Park in Maranhão, Brazil.....	48
Capítulo 3	73
A synopsis of the legume genus <i>Stylosanthes</i> Sw. (Papilionoideae, Leguminosae) in South America and nomenclatural novelties	74
Considerações finais	205

Resumo

Stylosanthes Sw. pertence à Dalbergieae, Papilionoideae, Leguminosae e apresenta aproximadamente 50 espécies reconhecidas. Várias espécies do gênero são utilizadas como forrageiras, principalmente por serem colonizadoras de áreas com pouca precipitação e solos de baixa fertilidade. O maior centro de distribuição do gênero está no cerrado brasileiro. Devido à sua importância econômica, estudos relacionados à genética, produtividade, distribuição geográfica, doenças, sistemática e anatomia já foram realizados, entretanto muito ainda precisaria ser feito. Assim sendo, apresento três capítulos para a tese de doutorado. No primeiro, investigamos a anatomia de folíolos e caule para delimitar táxons no complexo de *Stylosanthes guianensis*. Observamos que na superfície destes órgãos, existem tricomas não glandulares e emergências secretoras. A ausência e presença dessas estruturas, diferenças nas calotas de fibras e no clorênquima se mostraram caracteres valiosos para a delimitação de alguns táxons. No segundo capítulo, publicamos uma nova espécie para o Parque Nacional da Chapada das Mesas no Maranhão. Por fim, no terceiro capítulo, apresentamos o tratamento taxonômico para as espécies ocorrentes na América do Sul, contabilizando 43 espécies, incluindo novidades nomenclaturais como sinonimizicações, mudanças de status e tipificações. Também é apresentado uma chave de identificação, avaliações preliminares do estado de conservação, comparações, mapas de distribuição e ilustrações.

Palavras-chave: Fabaceae; Faboideae; emergências secretoras; tricomas; anatomia; estilosantes

Abstract

Stylosanthes Sw. belongs to Dalbergieae, Papilionoideae, Leguminosae and has approximately 50 recognized species. Several species of the genus are used as forage, mainly because they colonize areas with little precipitation and low fertility soils. The most representative distribution center of the genus is the Brazilian Cerrado. Due to its economic importance, studies related to genetics, productivity, geographic distribution, diseases, systematics and anatomy have already been carried out, however much still needs to be done. Therefore, I present three chapters for the doctoral thesis. In the first one, we investigated leaflet and stem anatomy to delimit taxa in the *Stylosanthes guianensis* complex. We observed that there are non-glandular trichomes and secretory emergences on the surface of these organs. The absence and presence of these structures, differences in fiber caps, and chlorenchyma proved to be valuable characters for the delimitation of some taxa. In the second chapter, we published a new species for the Chapada das Mesas National Park in Maranhão. Finally, in the third chapter, we present the taxonomic treatment for the species occurring in South America, accounting for 43 species, including nomenclatural novelties such as synonymization, status changes, and typifications. An identification key, preliminary conservation status assessments, comparisons, distribution maps, and illustrations are also presented.

Keywords: Fabaceae; Faboideae; secretory emergences; trichomes; anatomia; estilosantes

escolhido um neótipo para *S. nunoii* Brandão. *S. pohliana* Taub. é restabelecida como uma espécie aceita. Considerando as diferenças morfológicas e ecológicas, as variedades de *S. guianensis* (Aubl.) Sw. sensu Costa (2006) são elevados ao nível de espécie. As novas combinações são *S. microcephala* (M.B. Ferreira & Sousa Costa) Gissi & Fort.-Perez, *S. pauciflora* (M.B. Ferreira & Sousa Costa) Gissi & Fort.-Perez e *S. pubescens* (Pilger) Gissi & Fort.-Perez. É apresentada uma revisão morfológica e nomenclatural, juntamente com uma chave de identificação, avaliações preliminares do estado de conservação, comparações, mapas de distribuição e ilustrações.

Referências

- 'T MANNETJE, L. A Revision of Varieties of *Stylosanthes Guianensis* (Aubl.) Sw. **Australian Journal of Botany**, v. 25, n. 3, p. 347–362, 1977.
- BONPLAND, A.; HUMBOLDT, A. von; KUNTH, K. S. **Nova genera et species plantarum**. Lutetiae Parisiorum: sumtibus Librariae Graeco-Latino-Germanico, 1824.
- BRANDÃO, M.; COSTA, N. M. S. de S.; SCHULTZE-KRAFT, R. *Pauciflora*, uma nova variedade de *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. In: Revista da Sociedade Botânica do Brasil. XXXVI Congr. Nacional de Botânica, Curitiba. **Anais...** Curitiba: 1990.
- BRASIL. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2 ed. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.
- CALLES, T.; SCHULTZE-KRAFT, R. *Stylosanthes* (Leguminosae, Dalbergieae) of Venezuela. **Willdenowia**, v. 40, n. 2, p. 305–329, 2010a.
- CALLES, T.; SCHULTZE-KRAFT, R. Re-Establishment of *Stylosanthes Gracilis* (Leguminosae) at Species Level. **Kew Bulletin**, v. 65, n. 2, p. 233–240, 2010b.
- CARDOSO, D. et al. Reconstructing the Deep-Branching Relationships of the Papilionoid Legumes. **South African Journal of Botany**, v. 89, p. 58–75, 2013.
- CHAKRABORTY, S. **High-yielding anthracnose-resistant *Stylosanthes* for agricultural systems**. Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR), 2004.
- COSTA, N. M. S. **Revisão do género *Stylosanthes* Sw.** 2006. Universidade Técnica de Lisboa, 2006.
- Fabaceae**. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB115>>. Acesso em: 4 oct. 2020.
- FERREIRA, M. B.; COSTA, N. M. S. **O género *Stylosanthes* Sw. no Brasil**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1979.
- GISSI, D. S. ***Stylosanthes***. Disponível em: <<https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB29854>>. Acesso em: 8 jan. 2021.
- GISSI, D. S. et al. Leaf and stem anatomy of the *Stylosanthes Guianensis* Complex (Aubl.) Sw. (Leguminosae, Papilionoideae, Dalbergieae) and its systematic significance. **Flora: Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, v. 287, n. February 2022, p. 151992, 2022a.
- GISSI, D. S. et al. A new species of *Stylosanthes* (Leguminosae – Papilionoideae) from the Chapada Das Mesas National Park in Maranhão, Brazil. **Brittonia**, v. XX, n. X, p. 1–11, 2022b.
- KARIA, C. T. et al. O género *Stylosanthes*. In: FONSECA, D. M. DA; MARTUSCELLO, J. A. (Ed.). **Plantas Forrageiras**. Viçosa: UFV, 2010. p. 366–401.

KIRKBRIDE, J. H. J.; KIRKBRIDE, M. C. G. Typification of *Stylosanthes* (Leguminosae) and Its Sections. **Taxon**, v. 36, n. 4, p. 455–458, 1987.

KLITGAARD, B. B.; LAVIN, M. Dalbergieae s.l. In: LEWIS, G. P. et al. (Ed.). **Legumes of the World**. [s.l.] Royal Botanic Gardens Kew, 2005. p. 307–335.

LAVIN, M. et al. The Dalbergioid Legumes (Fabaceae): Delimitation of a Pantropical Monophyletic Clade. **American Journal of Botany**, v. 88, n. 3, p. 503–533, 2001.

LEWIS, G. P. et al. **Legumes of the World**. [s.l.] Royal Botanic Gardens Kew, 2005.

LPWG. A New Subfamily Classification of the Leguminosae Based on a Taxonomically Comprehensive Phylogeny. **Taxon**, v. 66, n. 1, p. 44–77, 2017.

MACHADO, L. A. Z. et al. Principais Espécies Forrageiras Utilizadas Em Pastagens Para Gado de Corte. **Bovinocultura de corte**, p. 375–417, 2010.

MOHLENBROCK, R. H. A Revision of the Genus *Stylosanthes*. **Missouri Botanical Garden Press**, v. 44, n. 4, p. 299–355, 1958.

OHASHI, H.; POLHILL, R. M.; SCHUBERT, B. G. Desmodieae (Benth.) Hutch. In: POLHILL, R. M.; RAVEN, P. H. (Ed.). **Advances in legume systematics. Part 1**. [s.l.] Royal Botanic Gardens Kew, 1981. p. 292–300.

OLIVEIRA, M. A. S. et al. High-Throughput Genomic Data Reveal Complex Phylogenetic Relationships in *Stylosanthes* Sw (Leguminosae). **Frontiers in Genetics**, v. 12, p. 1846, 23 Sep. 2021.

POLHILL, R. M. Dalbergieae Bronn ex DC. In: POLHILL, R. M.; RAVEN, P. H. (Ed.). **Advances in legume systematics, part 1**. Richmond, UK: Royal Botanic Gardens Kew, 1981. p. 233–242.

POLHILL, R. M.; SOUSA, M. Robinieae (Benth.) Hutch. In: POLHILL, R. M.; RAVEN, P. H. (Ed.). **Advances in legume systematics. Part 1**. [s.l.] Royal Botanic Gardens Kew, 1981. p. 283–288.

RUDD, V. E. Aeschynomeneae (Benth.) Hutch. In: POLHILL, R. M.; RAVEN, P. H. (Ed.). **Advances in legume systematics, part 1**. [s.l.] Royal Botanic Gardens Kew, 1981. p. 347–354.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: Guia ilustrado para identificação das plantas nativas e exóticas do Brasil, baseado em APG III**. 3 ed. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2012.

SWARTZ, O. **Nova Genera et Species Plantarum seu Prodrum 7**. [s.l.: s.n.]

TAUBERT, P. Monographie Der Gattung *Stylosanthes*. **Verh. Bot. Brand.**, v. 32, p. 1–34, 1890.

TURLAND, N. J. et al. **International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. Regnum Vegetabile 159**. Glashütten: Koeltz Botanical Books, 2018.

VANDER STAPPEN, J. et al. Sequencing of the Internal Transcribed Spacer Region ITS1 as a Molecular Tool Detecting Variation in the *Stylosanthes guianensis* Species Complex. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 96, n. 6–7, p. 869–877, 1998.

VANDER STAPPEN, J. et al. Interspecific and Progeny Relationships *Stylosanthes* Inferred from Chloroplast Sequence Variation. **Plant biology and pathology**, v. 322, p. 481–490, 1999.

VANDER STAPPEN, J. et al. Phylogenetic Analysis of *Stylosanthes* (Fabaceae) Based on the Internal Transcribed Spacer Region (ITS) of Nuclear Ribosomal DNA. **Plant Systematics and Evolution**, v. 234, n. November 2002, p. 27–51, 2002.

VANDER STAPPEN, J.; MARANT, S.; VOLCKAERT, G. Molecular Characterization and Phylogenetic Utility of the rDNA External Transcribed Spacer Region in *Stylosanthes* (Fabaceae). **Theoretical and Applied Genetics**,

References

- 't Mannetje, L. 1977: A revision of varieties of *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. – Aust. J. Bot. **25**: 347–362.
- 't Mannetje, L. 1984: Considerations on the taxonomy of the genus *Stylosanthes*. – Pp. 1–21 in: Stace H. M. & L. A. Edye (ed.), The biology and agronomy of *Stylosanthes* Academic Press, Sydney, Australia.
- Appezato-da-Glória, B., Cury, G., Soares, M. K. M., Rocha, R. & Hayashi, A. H. 2008: Underground systems of Asteraceae species from the Brazilian Cerrado. – J. Torrey Bot. Soc. **135**: 103–113.
- Beentje, H. J. 2010: The Kew plant glossary: an illustrated dictionary of plant terms. Royal Botanic Gardens.
- Bentham, G. 1859: Papilionaceae. – P. in: Martius C. F. P. von (ed.), Flora Brasiliensis – Munich.
- Blake, S. F. 1924: New plants from Venezuela. – Contrib. from United States Natl. Herb. **20**: 519–541.
- Boddey, R. M., Casagrande, D. R., Homem, B. G. C. & Alves, B. J. R. 2020: Forage legumes in grass pastures in tropical Brazil and likely impacts on greenhouse gas emissions: A review. – Grass Forage Sci. **75**: 357–371.
- Bombo, A. B., De Oliveira, T. S., De Oliveira, A. D. S. S., Rehder, V. L. G., Magenta, M. A. G. & Appezato-Da-Gloria, B. 2012: Anatomy and essential oils from aerial organs in three species of *Aldama* (Asteraceae-Heliantheae) that have a difficult delimitation. – Aust. J. Bot. **60**: 632–642.
- Brandão, M., Costa, N. M. S. de S. & Schultze-Kraft, R. 1990: *Pauciflora*, uma nova variedade de *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. – Pp. 235–241 Revista da Sociedade Botânica do Brasil. XXXVI Congr. Nacional de Botânica – Curitiba.
- Burkart, A. 1939: Estudios sistemáticos sobre las Leguminosas-Hedisareas de la República Argentina y regiones adyacentes. – Darwiniana: 117–302.
- Calles, T. & Schultze-kraft, R. 2010: Re-establishment of *Stylosanthes gracilis* (Leguminosae) at species level. – Kew Bull. **65**: 233–240.

- Calles, T. & Schultze-Kraft, R. 2010a: *Stylosanthes* (Leguminosae, Dalbergieae) of Venezuela. – *Willdenowia* **40**: 305–329.
- Calles, T. & Schultze-Kraft, R. 2010b: *Stylosanthes falconensis* (Leguminosae, Papilionoideae, Dalbergieae), a new species endemic to Venezuela. – *Kew Bull.* **65**: 73–76.
- Carvalho, L. B. de 2013: Plantas daninhas. – Lages, SC: FCAV - UNESP.
- Chakraborty, S. 2004: High-yielding anthracnose-resistant *Stylosanthes* for agricultural systems. – Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR).
- Chodat, R. 1898: *Plantae Hasslerianae*. – *Bull. l'Herbier Boissier* **2**: 883–885.
- CNCFlora 2012: *Stylosanthes nunoii*. – List. Vermelha da flora Bras. versão 2012.2 Cent. Nac. Conserv. da Flora.
- Cook, B. G. & Schultze-Kraft, R. 2020: Clearing confusion in *Stylosanthes* taxonomy: 1. *S. seabrana* B.L. Maass & 't Mannetje. – *Trop. Grasslands-Forrajes Trop.* **8**: 40–47.
- Corte, E. G. de 2019: Estilosantes Bela, novo aliado da agropecuária brasileira. – Campo Grande.
- Costa, L. C. Da, Sartori, Â. L. B. & Pott, A. 2008: Estudo Taxonômico de *Stylosanthes* (Leguminosae - Papilionoideae - Dalbergieae) em Mato Grosso do Sul, Brasil. – *Rodriguésia* **59**: 547–572.
- Costa, N. M. S. 2006: Revisão do gênero *Stylosanthes* Sw.
- Costa, N. M. S. & Ferreira, M. B. 1984: Some Brazilian species of *Stylosanthes* Sw. – Pp. 53–101 in: Stace H. M. & L. A. Edye (ed.), *The biology and agronomy of Stylosanthes*. Academic Press. Sydney, AU.
- Dirksen, J. S. & De Melo Júnior, J. C. F. 2018: Morpho-anatomical plasticity of *Stylosanthes viscosa* (Fabaceae) in response to different soil and light conditions of Restinga environments. – *Pakistan J. Bot.* **50**: 1877–1884.
- Edye, L. A., Hall, T. J., Clem, R. L., Graham, T. W. G., Messer, W. B. & Rebgetz, R. H. 1998: Sward evaluation of eleven “*Stylosanthes seabrana*” accessions and *S. scabra*

cv. Seca at five subtropical sites.

- Ellis, B., Daly, D. C., Hickey, L., Johnson, K., Mitchell, J., Wilf, P. & Wing, S. 2009: Manual of leaf architecture. – Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Embrapa Gado de Corte 2007: Cultivo e uso do estilosantes-campo-grande. – Campo Grande: Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2007.
- Fernandes, C., Grof, B., Chakraborty, S. & Verzignassi, J. R. 2005: Estilosantes Campo Grande in Brazil: a tropical forage legume success story. – Pp. 330–331 Proceedings of the 20th International Grassland Congress: Offered papers
- Ferreira, M. B. & Costa, N. M. S. 1979: O gênero *Stylosanthes* Sw. no Brasil. – Belo Horizonte: EPAMIG.
- Font Quer, P. 1993: Diccionario de botánica. – Barcelona, España.
- Fortuna-Perez, A. P., Silva, M. J. da & Tozzi, A. M. G. de A. 2011: *Stylosanthes* (Leguminosae-Papilionoideae-Dalbergiae) no estado de São Paulo, Brasil. – Rodriguésia **62**: 615–628.
- Fortuna-Perez, A. P., Castro, M. de M. & Tozzi, A. M. G. de A. 2012: Leaflet secretory structures of five taxa of the genus *Zornia* J.F. Gmel. (Leguminosae, Papilionoideae, Dalbergiae) and their systematic significance. – Plant Syst. Evol. **298**: 1415–1424.
- Gissi, D. S. 2020: *Stylosanthes*. – Flora do Bras. 2020. Jard. Botânico do Rio Janeiro.
- Gissi, D. S., Torke, B. M., Tomazello Filho, M. & Fortuna-Perez, A. P. 2022a: A new species of *Stylosanthes* (Leguminosae – Papilionoideae) from the Chapada das Mesas National Park in Maranhão, Brazil. – Brittonia **XX**: 1—11. *in press*.
- Gissi, D. S., Seixas, D. P., Fortuna-Perez, A. P., Torke, B. M., Simon, M. F., Souza, G., Lewis, G. P. & Rodrigues, T. M. 2022b: Leaf and stem anatomy of the *Stylosanthes guianensis* complex (Aubl.) Sw. (Leguminosae, Papilionoideae, Dalbergiae) and its systematic significance. – Flora Morphol. Distrib. Funct. Ecol. Plants **287**: 151992.
- Groom, A. 2012: *Stylosanthes bracteata*. – IUCN Red List Threat. Species 2012: e.T19892686A20146383.
- Harms, H. 1923: Leguminosae americanae novae. V. – Repert. Nov. specierum regni

Veg. **19**: 61–70.

Harris, J. G. & Harris, M. W. 2001: Plant identification terminology: An illustrated glossary. – Utah: Spring Lake Publishing.

Hassler, E. 1919: Ex herbario Hassleriano: Novitates paraguarienses. XXIII. – Feddes Repert. Specierum Nov. Regni Veg. **38**: 220–224.

IBGE 2012: Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro.

IUCN 2019: Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria. Version 14. – Stand. Petitions Comm.

Jiang, B., Peng, Q. F., Shen, Z. G., Möller, M., Pi, E. X. & Lu, H. F. 2010: Taxonomic treatments of *Camellia* (Theaceae) species with secretory structures based on integrated leaf characters. – Plant Syst. Evol. **290**: 1–20.

Johansen, D. A. 1940: Plant microtechnique. – London: McGraw-Hill Book Company, Inc.

Juncá, A., Funch, L. & Rocha, W. 2005: Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina. – Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

Karia, C. T. 2008: Caracterização genética e morfoagronômica de germoplasma de *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw.

Karia, C. T., Andrade, R. P. de, Fernandes, C. D. & Schunke, R. M. 2010: O gênero *Stylosanthes*. – Pp. 366–401 in: Fonseca D. M. da & J. A. Martuscello (ed.), Plantas Forrageiras – Viçosa: UFV.

Kirkbride, J. H. J. & Kirkbride, M. C. G. 1987: Typification of *Stylosanthes* (Leguminosae) and its sections. – Taxon **36**: 455–458.

Klink, C. A. & Machado, R. B. 2005: A conservação do Cerrado brasileiro. – Megadiversidade **1**: 147–155.

Klitgaard, B. B. & Lavin, M. 2005: Dalbergieae s.l. – Pp. 307–335 in: Lewis G. P., B. D. Schrire, B. a. Mackinder & M. Lock (ed.), Legumes of the World Royal Botanic Gardens Kew.

Lavin, M., Pennington, R. T., Klitgaard, B. B., Sprent, J. I., de Lima, H. C. & Gasson, P. E. 2001: The dalbergioid legumes (Fabaceae): Delimitation of a pantropical

- monophyletic clade. – Am. J. Bot. **88**: 503–533.
- Lersten, N. R. & Curtis, J. D. 1996: Survey of leaf anatomy, especially secretory structures, of tribe Caesalpinieae (Leguminosae, Caesalpinioideae). – Pl Syst Evol **200**: 21–39
- Liu, C. J., Musial, J. M. & Thomas, B. D. 1999: Genetic relationships among *Stylosanthes* species revealed by RFLP and STS analyses. – Theor. Appl. Genet. **99**: 1179–1186.
- Lorenzi, H. 2008: Plantas daninhas do Brasil terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. – Nova Odessa--SP (Brazil): Nova Odessa--SP Brazil Instituto Plantarum de Estudos da Flora.
- Maass, B. L. . & 't Mannetje, L. 2002: *Stylosanthes seabrana* (Leguminosae: Papilionoideae), a new species from Bahia, Brazil. – Novon **12**: 497–500.
- Marques, A., Moraes, L., Aparecida dos Santos, M., Costa, I., Costa, L., Nunes, T., Melo, N., Simon, M. F., Leitch, A. R., Almeida, C. & Souza, G. 2018: Origin and parental genome characterization of the allotetraploid *Stylosanthes scabra* Vogel (Papilionoideae, Leguminosae), an important legume pasture crop. – Ann. Bot. **122**: 1143–1159.
- Matida, E. T., Chiari, L., Simeão, R. M., Fernandes, C. D., Arguelho, E. G. & Both, D. P. 2012: Variabilidade genética de acessos da cultivar ‘BRS Bela’ de *Stylosanthes guianensis* usando marcadores moleculares RAPD. – Ciência Rural **43**: 114–119.
- Mohlenbrock, R. H. 1957: A Revision of the genus *Stylosanthes*. – Missouri Bot. Gard. Press **44**: 299–355.
- Mohlenbrock, R. H. 1962: Tribe Hedysareae, Subtribe Stylosanthinae (Leguminosae), of Central America and Mexico. – Southwest. Nat. **7**: 29.
- Oliveira, M. A. S., Nunes, T., Dos Santos, M. A., Ferreira Gomes, D., Costa, I., Van-Lume, B., Marques Da Silva, S. S., Oliveira, R. S., Simon, M. F., Lima, G. S. A., Gissi, D. S., Almeida, C. C. de S., Souza, G. & Marques, A. 2021: High-Throughput Genomic Data Reveal Complex Phylogenetic Relationships in *Stylosanthes* Sw (Leguminosae). – Front. Genet. **12**: 1846.
- Olson, D. M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E. D., Burgess, N. D., Powell, G. V. N., Underwood, E. C., D’amico, J. A., Itoua, I., Strand, H. E., Morrison, J. C., Loucks,

- C. J., Allnutt, T. F., Ricketts, T. H., Kura, Y., Lamoreux, J. F., Wettengel, W. W., Hedao, P. & Kassem, K. R. 2001: Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth: A new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity. – *Bioscience* **51**: 933–938.
- Payne, W. W. 1978: A glossary of plant hair terminology. – *Brittonia* **30**: 239–255.
- Primo, P. P. B., Antunes, M. N., Ramos, M. P., Arias, A. R. L., Oliveira, A. E. & Siqueira, C. E. 2021: Mining disasters in Brazil: A case study of dam ruptures in Mariana and Brumadinho. – *Case Stud. Environ.* **5**: 1–10.
- Radford, A., Dickison, W. C., Massey, J. R. & Bell, C. R. 1974: Vascular plant systematics. – New York: Haper and Row.
- Ribeiro, J. F. & Walter, B. M. T. 2008: As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. – Pp. 151–212 in: Sano S. M., S. P. Almeida & J. F. Ribeiro (ed.), *Cerrado: ecologia e flora* – Brasília: Embrapa Informação Tecnológica Brasília.
- Santos-Garcia, M. O., Karia, C. T., Resende, R. M. S., Chiari, L., Vieira, M. L. C., Zucchi, M. I. & Souza, a. P. 2012: Identification of *Stylosanthes guianensis* varieties using molecular genetic analysis. – *AoB Plants* **2012**: pls001–pls001.
- Saraiva, R. V. C., Leonel, L. V., Dos Reis, F. F., Figueiredo, F. A. M. M. A., DE O. REIS, F., DE SOUSA, J. R. P., Muniz, F. H. & Ferraz, T. M. 2020: Cerrado physiognomies in chapada das mesas national park (Maranhão, Brazil) revealed by patterns of floristic similarity and relationships in a transition zone. – *An. Acad. Bras. Cienc.* **92**: 1–16.
- 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* 2018 141 **14**: 1–15.
- Silveira, F. A. O., Negreiros, D., U Barbosa, N. P., Buisson, E., Carmo, F. F., Carstensen, D. W., Conceição, A. A., Cornelissen, T. G., Echternacht, L., Wilson Fernandes, G., Garcia, Q. S., Guerra, T. J., Jacobi, C. M., Lemos-Filho, J. P., Le Stradic, S., Patrícia Morellato, L. C., Neves, F. S., Oliveira, R. S., Schaefer, C. E., Viana, P. L., Lambers, H., Lemos-Filho, J. P., Negreiros, D., U Barbosa, N. P., Fernandes, G. W., Jacobi, C. M., Le Stradic, S., Neves, F. S., Buisson, E., Carmo Instituto Prístino, F. F., Horizonte, B., W Carstensen, B. D., C Morellato, L. P., Conceição, A. A.,

- Cornelissen, T. G., Del-Rei, J., João del Rei, S., Echternacht, B. L. & Oliveira, R. S. 2016: Ecology and evolution of plant diversity in the endangered campo rupestre: a neglected conservation priority. – *Plant Soil* **403**: 129–152.
- Simon, M. F. & Pennington, T. 2012: Evidence for adaptation to fire regimes in the tropical savannas of the Brazilian Cerrado. – *Int. J. Plant Sci.* **173**: 711–723.
- Stace, H. M. & Cameron, D. F. 1984: Cytogenetics and the evolution of *Stylosanthes*. – Pp. 49–72 in: Stace H. M. & L. A. Edye (ed.), *The biology and agronomy of Stylosanthes*. – London: Academic Press.
- Stace, H. M. & Edye, L. A. 1984: *The Biology and agronomy of Stylosanthes*. – North Ryde, Australia: Academic Press.
- Vander Stappen, J., De Laet, J., Gama-Lopez, S., Van Campenhout, S. & Volckaert, G. 2002: Phylogenetic analysis of *Stylosanthes* (Fabaceae) based on the internal transcribed spacer region (ITS) of nuclear ribosomal DNA. – *Plant Syst. Evol.* **234**: 27–51.
- Taubert, P. 1890: Monographie der gattung *Stylosanthes*. – *Verh. Bot. Brand.* **32**: 1–34.
- Thiers, B. 2022: Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium.
- Turland, N. J., Wiersema, J. H., Barrie, F. R., Greuter, W., Hawksworth, D. L., Herendeen, P. S., Knapp, S., Kusber, W.-H., Li, D.-Z., Marhold, K., May, T. W., McNeill, J., Monroe, A. M., Prado, J., Price, M. J. & Smith, G. F. 2018: International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. *Regnum Vegetabile* 159. – Glashütten: Koeltz Botanical Books.
- Vanni, R. O. 2009: *Stylosanthes rostrata* (Leguminosae), a new combination from Argentina and Uruguay. – *Novon* **19**: 259–260.
- Vanni, R. O. 2017: The genus *Stylosanthes* (Fabaceae, Papilionoideae, Dalbergieae) in South America. – *Boletín la Soc. Argentina Botánica* **52**: 549–585.
- Vanni, R. O. & Fernandez, A. 2011: The true identity of *Stylosanthes seabrana* B.L. Maass and L. 't Mannetje (Leguminosae, Papilionoideae). – *Caryologia* **64**: 247–250.

- Vieira, M. L. C., Aguiar-perecin, M. L. R. & Martins, P. S. 1993: A cytotaxonomic study in twelve brazilian taxa of *Stylosanthes* Sw., Leguminosae. – Cytologia (Tokyo). **58**: 305–311.
- Vogel, J. R. T. 1838: *Stylosanthes*. – Linnea **12**: 63–71.
- Weberling, F. 1989: Morphology of flowers and inflorescences. – Cambridge: Cambridge University Press.
- Williams, R. J., Reid, R., Schultze-Kraft, R., Souza-Costa, N. M. & Thomas, B. D. 1984: Natural distribution of *Stylosanthes*. – Pp. 73–101 in: Stace H. M. & L. A. Edye (ed.), The biology and agronomy of *Stylosanthes*. Academic Press, Sydney, Australia.

Considerações Finais

O estudo apresentou novidades anatômicas e taxonômicas para o gênero *Stylosanthes*, a fim de se resolver uma classificação complexa.

Análises anatômicas e histoquímicas se mostraram como ferramentas úteis para a distinção de espécies do gênero.

Conseguiu-se identificar e descrever corretamente as estruturas secretoras presentes.

A partir do conhecimento acumulado do gênero, propõe-se duas novas espécies para *Stylosanthes*.

Enfatizando-se as diferenças morfológicas, após extensiva análise de material herborizado e coletas em campo, propõe-se um novo tratamento taxonômico para a América do Sul, contabilizando 43 espécies.

Futuros estudos, incluindo moleculares, podem contribuir ainda mais para a elucidação e distinção de espécies ainda conflitantes