

TIAGO SILVA LORENCINI

**ESTUDOS TAXONÔMICOS E FILOGENÉTICOS EM *Echinocoryne* H.
ROB. (ASTERACEAE : VERNONIEAE)**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Botânica, para obtenção do título
de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2013

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

L868e Lorencini, Tiago Silva, 1986-
2013 Estudos taxonômicos e filogenéticos em *Echinocoryne* H.
Rob. (Asteraceae : Vernonieae) / Tiago Silva Lorencini. –
Viçosa, MG, 2013.
vii, 88 f. : il. ; 29 cm.

Inclui anexos.

Orientador: Rita Maria de Carvalho Okano.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. *Echinocoryne*. 2. Botânica - Classificação. 3.
Echinocoryne - Filogenia. 4. Asteraceae. 5. Cerrados.
I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Biologia
Vegetal. Programa de Pós-Graduação em Botânica. II. Título.

CDD 22. ed. 583.99

TIAGO SILVA LORENCINI

**ESTUDOS TAXONÔMICOS E FILOGENÉTICOS EM *Echinocoryne* H.
ROB. (ASTERACEAE : VERNONIEAE)**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Botânica, para obtenção do título
de *Magister Scientiae*.

APROVADA: dia 05 de novembro 2013

Ana Paula Santos Gonçalves
(Coorientadora)

Ana Paula Fortuna Perez

Gracineide S. Santos de Almeida

Rita Maria de Carvalho Okano
(Orientadora)

AGRADECIMENTOS

À Deus, por estar sempre guiando meus passos, amparando-me nas dificuldades e dando discernimento em minhas decisões.

À minha família pelo amor incondicional. Pelo carinho recebido toda vez que volto para casa, por compreender os motivos da minha ausência em muitos momentos e pelo apoio dedicado a mim nos momentos felizes e tristes;

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Biologia Vegetal por ter-me proporcionado esta experiência.

À FAPEMIG e a CAPES pelo apoio financeiro.

À professora Rita Maria de Carvalho Okano, pela orientação, ensinamentos e apoio recebidos diariamente durante a execução deste trabalho.

À professora Ana Paula Santos Gonçalves, por me coorientar neste trabalho, por todo incentivo e exemplo de profissionalismo e competência.

Às professoras Gracineide Selma Santos de Almeida e Ana Paula Fortuna Perez pela disponibilidade na banca de defesa da dissertação.

Ao professor Marcelo Ehlers Loureiro, pela colaboração ao fornecer a infraestrutura laboratorial necessária para o desenvolvimento dos estudos macromoleculares.

Ao professor Jimi Naoki Nakajima, pela orientação, eficiência, profissionalismo e amizade.

Aos curadores dos Herbários BHCB, CEN, ESA, HEPH, HUEFS, HUFU, MBM, R, RB, SP, SPF, VIC e UB, que gentilmente contribuíram para a realização deste trabalho mediante empréstimo de materiais herborizados.

Aos amigos do Herbário VIC pela ótima convivência, pela descontração do cafezinho e auxílio durante a realização deste trabalho.

Aos amigos Ítalo, Mariana e Danielly, companheiros na desgastante, porém recompensadora rotina de campo.

À minha noiva Glaucia, pelo companheirismo, atenção, afeto, dedicação, paciência, apoios psicológico e técnico, fundamentais para a realização deste trabalho e também para a minha vida.

BIOGRAFIA

Tiago Silva Lorencini, filho de Antenor Lorencini Filho e Araci Silva Lorencini, nasceu em 31 de maio de 1986, em Vitória-ES.

Em março de 2005, iniciou o curso de Ciências Biológicas, na Universidade Federal do Espírito Santo, graduando-se como Bacharel em fevereiro de 2010.

Em fevereiro de 2011, iniciou o curso de Mestrado em Botânica na Universidade Federal de Viçosa, defendendo a dissertação em novembro de 2013.

SUMÁRIO

RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	1
1.1. OBJETIVOS GERAIS.....	5
1.2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	6
2. Capítulo 1. Estudos taxonômicos em <i>Echinocoryne</i> H. Rob. (Asteraceae : Vernonieae).....	10
2.1. Resumo.....	10
2.2. Introdução.....	11
2.3. Material e Métodos.....	12
2.4. Resultados e discussão.....	13
2.4.1. <i>Echinocoryne</i> H. Rob.....	13
2.4.2. Chave das espécies do gênero <i>Echinocoryne</i>	15
2.4.3. <i>Echinocoryne echinocephala</i> (H. Rob) H. Rob.....	17
2.4.4. <i>Echinocoryne holosericea</i> (Mart. ex DC.) H. Rob.	20
2.4.5. <i>Echinocoryne pungens</i> (Gardner) H. Rob.....	31
2.4.6. <i>Echinocoryne schwenkiifolia</i> (Mart. ex DC.) H. Rob.....	35
2.4.7. <i>Echinocoryne stricta</i> (Gardner) H. Rob.....	43
2.4.8. <i>Echinocoryne subulata</i> (Baker) H. Rob.....	49
2.5. Conclusão.....	53
2.6. Referências Bibliográficas.....	54
3. Capítulo 2. Estudos filogenéticos em <i>Echinocoryne</i> H. Rob. (Asteraceae : Vernonieae).....	57
3.1. Resumo.....	57
3.2. Introdução.....	59
3.3. Material e Métodos.....	61
3.3.1. Escolha dos táxons.....	61
3.3.2. Obtenção dos dados morfológicos.....	62
3.3.3. Extração, amplificação, purificação e sequenciamento.....	62
3.3.4. Alinhamento das sequências nucleotídicas, obtenção da matriz morfológica e análises filogenéticas.....	64

3.4. Resultados.....	64
3.5. Discussão.....	72
3.6. Conclusão.....	75
3.7. Referências Bibliográficas.....	76
4. CONCLUSÕES GERAIS.....	80
5. ANEXOS.....	82
5.1. Anexo 1.....	82
5.2. Anexo 2.....	84
5.3. Anexo 3.....	87
5.4. Anexo 4.....	88

RESUMO

LORENCINI, Tiago Silva, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, novembro de 2013. **Estudos Taxonômicos e Filogenéticos em *Echinocoryne* H. Rob. (Asteraceae : Vernonieae)**. Orientadora: Rita Maria de Carvalho Okano. Coorientadora: Ana Paula Santos Gonçalves.

Este trabalho consiste nos estudos taxonômicos e filogenéticos do gênero *Echinocoryne* H. Rob. (Asteraceae, Vernonieae). Com relação à taxonomia de *Echinocoryne* foram abordadas as seis espécies que o constituem, endêmicas do Brasil, restritas ao domínio do Cerrado nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste. O gênero é caracterizado pelos capítulos pedunculados, elevado número de brácteas involucrais pungentes e estilopódio pobremente diferenciado. Ainda neste estudo foram ressaltadas as variações morfológicas das partes vegetativas e principalmente a variação no número de flores dos capítulos nas espécies do gênero. Descrições, comentários, ilustrações, chaves de identificação e mapas de distribuição geográfica das espécies estão presentes. No que se refere aos estudos filogenéticos do gênero *Echinocoryne*, pertencente à subtribo Lepidaploinae, estes foram realizados em virtude da dificuldade de compreensão das relações de afinidades dentro da tribo Vernonieae, considerada uma das maiores tribos da família Asteraceae, que embora tenha seu monofiletismo confirmado, é objeto de constantes e atuais estudos graças a sua classificação subtribal e genérica, na qual foi proposta a fragmentação do gênero *Vernonia* s.l. (ca. 1.000 sp.) em *Vernonia* s.s. (ca. 22 sp.) e vários outros gêneros, novos ou reestabelecidos, dentre eles *Echinocoryne*. Com o objetivo de testar o monofiletismo do gênero *Echinocoryne* e suas relações de afinidades com os demais gêneros inclusos na subtribo Lepidaploinae, foram realizadas análises filogenéticas moleculares, com base na região ITS, e morfológicas, com base em 26 caracteres morfológicos em 17 espécies, sendo ambas as análises submetidas separadamente aos métodos da Máxima Parcimônia (MP) e Neighbour-Joining (NJ). A filogenia molecular da região ITS revelou o parafiletismo da subtribo Lepidaploinae, bem como o monofiletismo do gênero *Echinocoryne*, porém com as relações de parentesco entre suas espécies pouco esclarecidas; a filogenia morfológica, entretanto, mostrou-se inconclusiva.

ABSTRACT

LORENCINI, Tiago Silva, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, November, 2013. **Taxonomic and phylogenetic studies in *Echinocoryne* H. Rob. (Asteraceae: Vernonieae)**. Advisor: Rita Maria de Carvalho Okano. Co-advisor: Ana Paula Santos Gonçalves.

This work consists of the taxonomic and phylogenetic studies of the genus *Echinocoryne* H. Rob. (Asteraceae, Vernonieae). With relation to the taxonomy of *Echinocoryne* were approached six species that constitutes it, endemic to Brazil, restricted to the Cerrado in the North, Northeast, Midwest and Southeast. The genus is characterized by its pedunculate heads, its large number of pungent involucre bracts and its poorly differentiated style base. In this taxonomic study were highlighted morphological variations of the vegetative parts and especially the variation in the number of flower in heads of the genus. Descriptions, comments, illustrations, identification key and maps of the geographical distribution of the species are present. With regard to phylogenetic studies of the genus *Echinocoryne* belonging to subtribe Lepidaploinae, these were made because of the difficulty of understanding of relations Vernonieae affinities within the tribe, considered one of the largest tribes of the Asteraceae family, which although its monophyly confirmed, is the object of constant and current studies due to their classification subtribal and generic, which was proposed fragmentation of the genus *Vernonia* s.l. (ca. 1000 sp.) in *Vernonia* d.s. (ca. 22 sp.) and several other genera, new or resettled, including *Echinocoryne*. In order to test the monophyly of the genus *Echinocoryne* affinities and their relationships with other genera included in the subtribe Lepidaploinae, were performed molecular phylogenetic analyzes based on ITS region, and morphological, based on 26 morphological characters for 17 species of both analyzes separately subjected to the methods of Maximum Parsimony (MP) and Neighbour-Joining (NJ). Overall, the molecular phylogeny of the ITS region revealed paraphyletism of the subtribe Lepidaploinae well as the monophyly of the genus *Echinocoryne*, but with the relationships among its species unclear, whereas with respect to morphological phylogeny is proved inconclusive.

1. INTRODUÇÃO GERAL

A família Asteraceae Dumort. (Compositae) compreende cerca de 24.000 espécies inclusas em aproximadamente 1.700 gêneros, com ampla distribuição, à exceção da Antártica (Funk *et al.*, 2009). São encontradas tanto em localidades ao nível do mar, como nos picos de altas montanhas, sendo mais abundantes nas regiões áridas que nas florestas tropicais úmidas (Barroso *et al.*, 1991). No Brasil, a família é amplamente representada, ocorrendo 2.043 espécies reunidas em 275 gêneros (Nakajima *et al.*, 2012).

Economicamente, as Asteraceae apresentam grande importância, sendo utilizadas como fonte alimentar, fornecendo folhas, brotos, raízes, tubérculos, sementes, temperos entre outros, além de possuir grande potencial medicinal, ornamental e inseticida (Funk *et al.*, 2009).

As Asteraceae são plantas anuais ou perenes, compreendendo ervas subarbustos e arbustos, raramente árvores. São caracterizadas pela presença de flores dispostas em inflorescências do tipo capítulo circundadas por brácteas involucrais, anteras fundidas em anel (sinanteria), exposição secundária de pólen proporcionada pelo estilete e fruto do tipo cipsela, geralmente com pappus. (Barroso *et al.*, 1991; Bremer, 1994; Funk *et al.*, 2005, 2009).

Avaliada como a maior família das angiospermas (Funk *et al.*, 2005; Keeley *et al.*, 2007; Funk *et al.*, 2009), as Asteraceae são consideradas um grupo monofilético com base em dados morfológicos e macromoleculares (Bremer, 1987; Kim *et al.* 1992; Panero & Funk, 2002).

Quanto à sua composição infra-familiar, as Asteraceae tem sido objeto de frequentes estudos, em decorrência do uso de novas técnicas, principalmente dados macromoleculares, e diversas classificações para a família têm sido apresentadas, sendo a proposta por Panero & Funk (2008), onde são reconhecidas 12 subfamílias e 43 tribos, a classificação mais aceita e atual.

A subfamília Cichorioideae Kitam. é considerada monofilética com base em dados macromoleculares (Funk *et al.*, 2005; Panero & Funk, 2008), sendo

constituída por sete tribos, dentre elas a tribo Vernonieae Cass., 240 gêneros e cerca de 2.900 espécies (Funck *et al.*, 2009).

A tribo Vernonieae Cass., considerada uma das maiores tribos da família Asteraceae (Keeley *et al.*, 2007), embora tenha seu monofiletismo confirmado (Kim & Jansen, 1995; Keeley *et al.*, 2007) e sua circunscrição tenha sofrido poucas modificações desde a sua delimitação inicial (Keeley & Robinson, 2009), ainda é objeto de constantes e atuais estudos em virtude da classificação genérica e subtribal proposta por Robinson (1999a-b, 2007).

Robinson (1999a-b, 2007), baseando-se em análises morfológicas, números cromossômicos e metabólitos secundários, promoveu a fragmentação do gênero *Vernonia* s.l. (ca. 1.000 sp.), cujo parafiletismo havia sido confirmado com base em análises de cpDNA por Keeley & Jansen (1994), em *Vernonia* s.s. (ca. 22 sp.), localizada no sudeste da América do Norte, e vários outros gêneros, novos ou reestabelecidos, dentre eles o gênero *Echinocoryne* (Robinson, 1987), objeto deste estudo, o que comprometeu a compreensão das relações de afinidades dentro da tribo Vernonieae (Keeley & Robinson, 2009).

Neste sentido, a circunscrição mais atual para a tribo Vernonieae é a proposta por Keeley & Robinson (2009). Nela são definidas 21 subtribos, dentre elas a subtribo Lepidaploinae S.C. Keeley & H. Rob., com 129 gêneros e cerca de 1.100 espécies, distribuídas por todo o hemisfério ocidental, região sul e tropical africana, sudeste asiático e Austrália.

A subtribo Lepidaploinae inclui 12 gêneros: *Aynia* H. Rob., *Chrysolaela* H. Rob., *Harleya* S.F. Blake, *Echinocoryne* H. Rob., *Lepidaploa* (Cass.) Cass., *Lessingianthus* H. Rob., *Mattfeldanthus* H. Rob. & R.M. King, *Pseudopiptocarpha* H. Rob., *Stenocephalum* Sch. Bip., *Stilpnopappus* Mart. ex DC., *Struchium* P. Browne e *Xiphochaeta* Poepp.; e cerca de 291 espécies, distribuídas por todo o hemisfério ocidental, à exceção de *Struchium*, que possui distribuição pantropical (Keeley & Robinson 2009).

Vale ressaltar que os estudos filogenéticos envolvendo a subtribo Lepidaploinae são escassos e não abrangem a subtribo em questão em sua

totalidade, destacando-se apenas os trabalhos de Keeley *et al.* (2007), Keeley & Robinson (2009) e Loeuille (2011). Os dois primeiros tratam das relações de afinidades dentro da tribo Vernonieae utilizando dados macromoleculares (ITS, *ndhF* e *trnL-F*); e o último discorre sobre as relações de afinidades entre as subtribos pertencentes as Vernonieae americanas, dentre elas Lepidaploinae, por meio de dados morfológicos e macromoleculares (ITS, *ndhF* e *rpl32-trnL*).

O gênero *Echinocoryne*, inicialmente circunscrito na subtribo Vernoniinae Cass. ex Dumort. (Robinson, 1999a) e que atualmente pertence à subtribo Lepidaploinae (Keeley & Robinson, 2009), é caracterizado pelos capítulos pedunculados, elevado número de brácteas involucrais pungentes, estilopódio pobremente diferenciado além da pilosidade densamente serícea (Robinson, 1987), sendo um gênero endêmico do Brasil, constituído por seis espécies restritas ao domínio do Cerrado nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste (Riveira, 2006; Soares & Dematteis, 2012).

Nos estudos sobre o Complexo *Lepidaploa* (Vernonieae, Asteraceae), Robinson (1987), baseando-se em características morfológicas e palinológicas estabeleceu o gênero *Echinocoryne*, constituído por *Echinocoryne echinocephala* (H. Rob.) H. Rob., *E. holosericea* (Mart. ex DC.) H. Rob., *E. pungens* (Gardner) H. Rob., *E. schwenkiifolia* (Mart. ex DC.) H. Rob., *E. stricta* (Gardner) H. Rob. e *E. subulata* (Baker) H. Rob.

Vale ressaltar que as espécies que atualmente constituem o gênero *Echinocoryne*, a exceção de *Echinocoryne echinocephala* (H. Rob.) H. Rob., foram anteriormente tratadas por Baker (1873), sob o gênero *Vernonia* nos estudos das Asteraceae para a flora do Brasil, e posteriormente, por Jones (1979).

Baker (1873) agrupou *Vernonia holosericea* Mart. ex DC., *Vernonia pungens* Gardner, *Vernonia schwenkiifolia* Mart. ex DC., *Vernonia stricta* Gardner e *Vernonia subulata* Baker, juntamente com *Vernonia foliosa* Gardner e *Vernonia virgulata* Mart. ex DC., em *Vernonia* sect. *Lepidaploa* subsect. *Paniculatae* I. *Oxylepidae*.

Após os trabalhos de Baker (1873), apenas Jones (1979) propôs uma nova classificação para os táxons supracitados, baseando-se em morfologia de grãos de

pólen, agrupando *Vernonia holosericea*, *V. pungens*, *V. schwenkiifolia*, *V. stricta* e *V. subulata*, juntamente com *V. virgulata* sob *Vernonia* sect. *Vernonia* subsect. *Nudiflorae* serie *Subulatae*.

É importante frisar que Robinson (1987) não incluiu a espécie *V. virgulata* ao gênero *Echinocoryne* em virtude das diferenças morfológicas e palinológicas entre este táxon e as demais espécies do gênero, permanecendo a circunscrição de *Echinocoryne* inalterada, no subsequente trabalho de Robinson em 1999 até o momento.

Estudos relacionados ao gênero *Echinocoryne* restringem-se aos trabalhos de cunho florístico (Nakajima & Semir, 2001; Hind, 2003; Hatschbach *et al.*, 2006; Almeida, 2008; Hattori & Nakajima, 2008; Hind & Miranda, 2008; Alves & Kolbeck, 2009; Soares & Nakajima, 2009), fitogeográfico (Rivera, 2006; Soares & Dematteis, 2012), palinotaxonômico (Mendonça *et al.*, 2007) e filogenéticos (Loeuille, 2011), os quais não abrangem o gênero em sua totalidade, à exceção dos fitogeográficos. Estudos mais abrangentes, com utilização de dados macromoleculares e morfológicos são inexistentes.

Pelo exposto, estudos taxonômicos e filogenéticos para o gênero *Echinocoryne* mostram-se necessários, a fim de fornecer subsídios para um melhor reconhecimento e entendimento da história evolutiva das espécies do gênero, bem como esclarecer as relações de afinidades entre *Echinocoryne* e os demais gêneros inclusos na subtribo Lepidaploinae.

1.1. OBJETIVOS GERAIS

- Reavaliar os limites taxonômicos das espécies do gênero *Echinocoryne* e determinar a sua composição específica.
- Elaborar descrições, ilustrações e chave analítica para a identificação das espécies de *Echinocoryne*, incluindo dados sobre a distribuição geográfica.
- Testar o monofiletismo do gênero *Echinocoryne* e suas relações de afinidades com os demais gêneros da subtribo Lepidaploinae.

1.2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, G.S.S. de. 2008. Asteraceae Dumort. nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil. *Tese de Doutorado*. Viçosa, Minas Gerais. 365p.
- Alves, R.J.V. & Kolbeck, J. 2009. Lists of Species. Summit vascular flora of Serra de São José, Minas Gerais, Brazil. *Check List* 5(1): 035-073.
- Baker, J.G. 1873. Compositae. I. Vernoniaceae. In: Martius, C. P. F. (ed.) *Flora Brasiliensis*. Monachii. 6(2): 1-180.
- Barroso, G.M.; Peixoto, A.L.; Costa, C.G.; Ichaso, C.L.F.; Guimarães, E.F. & Lima, H.C. 1991. *Sistemática das Angiospermas do Brasil*. Viçosa: Imprensa UFV. Vol. 3. 326 p.
- Bremer, K. 1987. Tribal interrelationships of the Asteraceae. *Cladistics* 3: 210–253.
- Bremer, K. 1994. *Asteraceae: Cladistics and Classification*. Portland: Timber Press. 429p.
- Funk, V.A.; Bayer, R.J.; Keeley, S.; Chan, R.; Watson, L.; Gemeinholzer, B.; Schilling, E.; Panero, J.L.; Baldwin, B.G.; Garcia-Jacas, N.; Susanna, A. & Jansen, R.K. 2005. Everywhere but Antarctica: using a supertree to understand the diversity and distribution of the Compositae. *Biologische Skrifter* 55: 343–374.
- Funk, V.A.; Susanna, A.; Stuessy, T.F. & Bayer, R.J. 2009. *Systematics, Evolution, and Biogeography of Compositae*. International Association for Plant Taxonomy, Institute of Botany, University of Vienna, Rennweg 14, 1030 Vienna, Austria. 965p.
- Hatschbach, G., Guarçoni, E.A.E., Sartori, M.A. & Ribas, O.S., 2006, “Aspectos Fisionômicos da Vegetação da Serra do Cabral Minas Gerais, Brasil”, *Boletim do Museu Botânico Municipal*, Curitiba, 67: 01-33.

- Hattori, E.K.O. & Nakajima, J.N. 2008. A Família Asteraceae na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental Galheiro, Perdizes, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 59 (4): 687-749.
- Hind, D.J.N., 2003, "Compositae - Flora de Grão Mogol, Minas Gerais", *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, São Paulo, 21(1): 179-234.
- Hind, D.J.N. & Miranda, E.B. 2008. Lista Preliminar da Família Compositae. *Série Repatriamento de Dados do Herbário de Kew para a Flora do Nordeste* 4: 1-104.
- Jones, S.B. 1979. Synopsis and pollen morphology of *Vernonia* (Compositae: Vernonieae) in the New World. *Rhodora* 81: 425-447.
- Keeley, S.C. & Jansen, R.K. 1994. Chloroplast restriction site variation in the Vernonieae (Asteraceae), an initial appraisal of the relationship of New and Old World taxa and the monophyly of *Vernonia*. *Plant Systematics and Evolution* 193: 249-265.
- Keeley, S.C.; Forsman, Z.H. & Chan, R. 2007. A phylogeny of the "evil tribe" (Vernonieae: Compositae) reveals Old/New World long distance dispersal: Support from separate and combined congruent datasets (trnL-F, ndhF, ITS). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 44: 89–103.
- Keeley, S.C. & Robinson, H. 2009. Vernonieae. p 439-469. In: Funk, V. A.; Susanna, A.; Stuessy, T. F.; Bayer, R. J. *Systematics, Evolution, and Biogeography of Compositae*. 965p. International Association for Plant Taxonomy, Institute of Botany, University of Vienna, Rennweg 14, 1030 Vienna, Austria.
- Kim, K.-J.; Jansen, R.K.; Wallace, R.S.; Michaels, H.J. and Palmer, J.D. 1992. Phylogenetic implications of rbcL sequence variation in the Asteraceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 79: 428–445.
- Kim, K.-J. & Jansen, R.K. 1995. ndhF sequence evolution and the major clades in the sunflower family. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 92: 10379–10383.

- Loeuille, B.F.P. 2011. Towards a phylogenetic classification of Lychnophorinae (Asteraceae: Vernonieae). *Tese de doutorado* apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo. 433p.
- Mendonça, C.B.F.; Souza, M.A.; Gonçalves-Esteves, V & Esteves, R.L. 2007. Palinotaxonomia de espécies de *Chrysolaina* H. Rob., *Echinocoryne* H. Rob. e *Stenocephalum* Sch. Bip. (Vernonieae – Compositae) ocorrentes no sudeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 21(3): 627-639.
- Nakajima, J.N. & Semir, J. 2001. Asteraceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo. 24(4): 471-478.
- Nakajima, J.N.; Loeuille, B.; Heiden, G.; Dematteis, M.; Hattori, E.K.O.; Magenta, M.; Ritter, M.R.; Mondin, C.A.; Roque, N.; Ferreira, S.C.; Teles, A.M.; Borges, R.A.X.; Monge, M.; Bringel Jr. J.B.A.; Oliveira, C.T.; Soares, P.N.; Almeida, G.; Schneider, A.; Sancho, G.; Saavedra, M.M.; Liro, R.M.; Souza-Buturi, F.O.; Pereira, A.C.M.; Moraes, M.D. & Silva, G.A.R. 2012. Asteraceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB000055>
- Panero, J.L. & Funk, V.A. 2002. Toward a phylogenetic subfamilial classification for the Compositae (Asteraceae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 115: 909–922.
- Panero, J.L. & Funk, V.A. 2008. The value of sampling anomalous taxa in phylogenetic studies: Major clades of the Asteraceae revealed. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 47: 757–782.
- Rivera, V.L. 2006, “Estudos fitogeográficos em Vernonia Schreb. sensu lato (Asteraceae) no Bioma Cerrado”. *Dissertação de Mestrado em Botânica*, Universidade de Brasília, Brasília. 119p.
- Robinson, H. 1987. Studies in the *Lepidaploa* Complex (Vernonieae: Asteraceae). II. A New Genus, *Echinocoryne*. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 100(3): 584-589.

- Robinson, H. 1999a. Generic and subtribal classification of American Vernonieae. *Smithsonian Contributions to Botany* 89: 1–116.
- Robinson, H. 1999b. Revisions in paleotropical Vernonieae (Asteraceae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 112: 220–247.
- Robinson, H. 2007 [2006]. VI. Tribe Vernonieae Cass. In: Kaderelt, J. W. and Jeffrey, C. (eds.). *The families and genera of vascular plants*, vol 8. Flowering plants-eudicot, Asterales. Springer, Berlin, pp. 149–174.
- Soares, P.N. & Nakajima, J.N. 2009. Diversidade e Conservação das espécies de *Vernonia* nos campos rupestres de Minas Gerais. *IX Encontro Interno & XIII Seminário de Iniciação Científica*. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 10p.
- Soares, P.N. & Dematteis, M. 2012. *Echinocoryne*. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB027038>

2. CAPÍTULO 1 - ESTUDOS TAXONÔMICOS EM *Echinocoryne* H. ROB. (ASTERACEAE : VERNONIEAE)

2.1. RESUMO

O gênero *Echinocoryne* H. Rob. (Asteraceae, Vernonieae, Lepidaploinae) é constituído por seis espécies, endêmicas do Brasil, restritas ao domínio do Cerrado nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste. É caracterizado pelos capítulos pedunculados, elevado número de brácteas involucrais pungentes e estilopódio pobremente diferenciado. O presente trabalho apresenta o estudo taxonômico das espécies do gênero *Echinocoryne*, ressaltando as variações morfológicas das partes vegetativas e principalmente a variação no número de flores dos capítulos. Descrições, comentários, ilustrações, chaves de identificação e mapas de distribuição geográfica das espécies estão presentes.

Palavras chaves: Lepidaploinae. Taxonomia. Distribuição geográfica. Cerrado. Brasil.

ABSTRACT

The genus *Echinocoryne* H. Rob. (Asteraceae, Vernonieae, Lepidaploinae) consists of six species, endemic to Brazil, restricted to the Cerrado domain in the North, Northeast, Midwest and Southeast regions. It is characterized by its pedunculate heads, its large number of pungent involucre bracts and its poorly differentiated style base. This paper presents the taxonomic study of the genus *Echinocoryne*, highlighting the morphological variations of the vegetative parts and especially the variation in the number of flowers in heads. Descriptions, comments, illustrations, identification keys and maps of the geographical distribution of species are present.

Keywords: Lepidaploinae. Taxonomy. Geographical distribution. Cerrado. Brazil.

2.2. INTRODUÇÃO

A família Asteraceae Dumort. (Compositae) compreende 12 subfamílias, 43 tribos (Panero & Funck, 2008), cerca de 1.700 gêneros e 24.000 espécies, com ampla distribuição, à exceção da Antártica (Funk et al., 2009). No Brasil, a família é amplamente representada, ocorrendo 2.043 espécies reunidas em 275 gêneros (Nakajima *et al.*, 2012).

O gênero *Echinocoryne*, inicialmente circunscrito na subtribo Vernoniinae Cass. ex Dumort. (Robinson, 1999a) e que atualmente pertence à subtribo Lepidaploinae S.C. Keeley & H.Rob., a qual é uma das 21 subtribos reconhecidas para a tribo Vernonieae Cass. (Keeley & Robinson 2009). Caracteriza-se pelos capítulos pedunculados, elevado número de brácteas involucrais pungentes, estilopódio pobremente diferenciado e pilosidade densamente serícea (Robinson, 1987), sendo um gênero endêmico do Brasil, constituído por seis espécies restritas ao domínio do Cerrado nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste (Riveira, 2006; Soares & Dematteis, 2012).

Nos estudos sobre o Complexo *Lepidaploa* (Vernonieae, Asteraceae), Robinson (1987), baseando-se em características morfológicas e palinológicas estabeleceu o gênero *Echinocoryne*, constituído por *Echinocoryne echinocephala* (H. Rob.) H. Rob., *E. holosericea* (Mart. ex DC.) H. Rob., *E. pungens* (Gardner) H. Rob., *E. schwenkiifolia* (Mart. ex DC.) H. Rob., *E. stricta* (Gardner) H. Rob. e *E. subulata* (Baker) H. Rob.

Vale ressaltar que as espécies que atualmente constituem o gênero *Echinocoryne*, a exceção de *Echinocoryne echinocephala* (H. Rob.) H. Rob., foram anteriormente tratadas por Baker (1873), sob o gênero *Vernonia* nos estudos das Asteraceae para a flora do Brasil, e posteriormente, por Jones (1979).

Baker (1873) agrupou *Vernonia holosericea* Mart. ex DC., *Vernonia pungens* Gardner, *Vernonia schwenkiifolia* Mart. ex DC., *Vernonia stricta* Gardner e *Vernonia subulata* Baker, juntamente com *Vernonia foliosa* Gardner e *Vernonia virgulata* Mart. ex DC., sob *Vernonia* sect. *Lepidaploa* subsect. *Paniculatae* l. *Oxylepidae*.

Após os trabalhos de Baker (1873), apenas Jones (1979) propôs uma nova classificação para os táxons supracitados, baseando-se em morfologia de grãos de pólen, agrupando *V. holosericea*, *V. pungens*, *V. schwenkiifolia*, *V. stricta* e *V. subulata*, juntamente com *V. virgulata* sob *Vernonia* sect. *Vernonia* subsect. *Nudiflorae* serie *Subulatae*.

É importante frisar que Robinson (1987) não incluiu a espécie *V. virgulata* ao gênero *Echinocoryne* em virtude das diferenças morfológicas e palinológicas entre este táxon e as demais espécies do gênero, permanecendo a circunscrição de *Echinocoryne* inalterada, no subsequente trabalho de Robinson em 1999 até o momento.

Estudos relacionados ao gênero *Echinocoryne* restringem-se aos trabalhos de cunho florístico (Nakajima & Semir, 2001; Hind, 2003; Hatschbach *et al.*, 2006; Almeida, 2008; Hattori & Nakajima, 2008; Hind & Miranda, 2008; Alves & Kolbeck, 2009; Soares & Nakajima, 2009), fitogeográfico (Rivera, 2006; Soares & Dematteis, 2012) e palinotaxonômico (Mendonça *et al.*, 2007), os quais não abrangem o gênero em sua totalidade, à exceção dos fitogeográficos. Estudos taxonômicos mais abrangentes são inexistentes.

O presente trabalho teve como objetivos: reavaliar as espécies do gênero *Echinocoryne*, elaborar descrições, ilustrações e chaves analíticas para a identificação das espécies do gênero, incluindo dados sobre a distribuição geográfica.

2.3. MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo taxonômico do gênero *Echinocoryne* foram realizadas expedições a campo no ano de 2012 no estado de Minas Gerais para coleta de exemplares do gênero, abrangendo as fitofisionomias campo rupestre e cerrado *stricto sensu*, pertencentes ao domínio do Cerrado, nos municípios de Conselheiro Mata, Datas, Diamantina, Milho Verde, Ouro Preto, Presidente Kubitschek e Santana do Riacho.

Todos os exemplares coletados foram desidratados em estufas de campo, sendo anotadas as informações relevantes, de acordo com os procedimentos de coleta e herborização (Mori *et al.*, 1989). A montagem e incorporação das exsicatas foram realizadas no Herbário da Universidade Federal de Viçosa (VIC).

Foram analisados 430 espécimes do gênero *Echinocoryne*, incluindo os materiais herborizados oriundos dos Herbários BHCB, CEN, ESA, HEPH, HUEFS, HUFU, MBM, R, RB, SP, SPF, VIC e UB, cedidas ao Herbário VIC mediante empréstimos, além dos exemplares coletados em expedições a campo. Fotos dos tipos disponíveis nas coleções virtuais dos Herbários BM, GH, K, M, NY, P, R, UB e US também foram analisados.

A identificação dos exemplares foi realizada com base em literatura especializada (De Candolle, 1836; Gardner, 1846, 1847; Baker, 1873; Robinson, 1980, 1987).

A análise das estruturas vegetativas e reprodutivas foi realizada utilizando-se lupa esteromicroscópica, e as mesmas foram descritas de acordo com Radford *et al.* (1974) e Roque & Bautista (2008), respectivamente.

Para a confecção dos mapas de distribuição geográfica das espécies de *Echinocoryne* foram utilizados dados provenientes dos materiais depositados em Herbários e bibliografias (Anexo 1), os quais foram submetidos ao software DIVA-GIS 7.5 (Hijmans *et al.*, 2012).

2.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.4.1. *Echinocoryne* H. Rob., Proc. Biol. Soc. Wash. 100(3): 588. 1987. Typus: *Vernonia holosericea* Mart. ex DC. *Vernonia* sect. *Lepidaploa* subsect. *Paniculatae* I. *Oxylepidae* Baker, Fl. Bras. 6(2): 108. 1873. *Vernonia* sect. *Vernonia* subsect. *Nudiflorae* serie *Subulatae* S. B. Jones, Rhodora 81: 439. 1979. Typus: *Vernonia subulata* Baker.

Ervas ou **subarbustos** perenes, 0,15-2 m alt. **Caule** cilíndrico ou achatado, ereto, simples ou ramificado, estriado, com pilosidade seríceea, tomentosa, vilosa ou

velutina de coloração grísea. **Folha** alterna, séssil, membranácea ou subcoriácea, progressivamente menor em direção à parte superior do caule, linear, linear-lanceolada, lanceolada, oblanceolada, estreitamente elíptica, elíptica ou ovada, discolor, ápice agudo ou mucronado, margem inteira ou esparsamente aculeada, plana a fortemente revoluta, base atenuada, cuneada, obtusa ou subcordada, face abaxial clara, esparso a denso serícea, tomentosa, vilosa ou velutina, grisea ou alba, face adaxial escura, glabrescente a denso serícea ou velutina, grísea, camptódroma ou hifódroma. **Capitulescência** monocasial, axilar e terminal, laxa ou congesta, ou em capítulos isolados; brácteas foliáceas lineares, linear-lanceoladas, lanceoladas, estreitamente elípticas ou elípticas, uma em cada nó do monocásio. **Capítulos** curto a longamente pedunculados; pedúnculo ereto-patente, moderado a denso seríceo, tomentoso ou velutino, griseo ou alba; involúcro campanulado; brácteas involucrais 40-500, em 4-9-séries, escuras, subuladas, linear-lanceoladas, lanceoladas ou ovadas, sendo as externas progressivamente menores, escabras, ápice acuminado a longamente acuminado, vináceo a levemente vináceo ou marrom claro, margem laciniada, base verde-clara ou amarelo-esverdeada pálida, dorsalmente glabrescente ou griseo-seríceo. **Flores** 10-213 por capítulo, monóclinas; corola tubulosa, actinomorfa, lavanda, 5-lobada, lacínios lineares, ápice glanduloso, esparsamente setoso; anteras calcaradas, ápice obtuso, não glanduloso; estilete com ápice bifido, ramos pilosos; estilopódio cilíndrico pobremente diferenciado. **Cipsela** fusiforme, 5-costada, costelas ocultas pela densa pilosidade serícea, alaranjado-estramínea; carpopódio simétrico, anelar. **Papus** bisseriado, persistente, série externa, paleácea, laciniada, alaranjado-estramínea, série interna, cerdosa, barbelada, alaranjado-estramínea.

Distribuição: *Echinocoryne* é um gênero endêmico do Brasil (Figura 1), constituído por seis espécies restritas ao domínio do Cerrado nas regiões Norte (Tocantins), Nordeste (Maranhão e Bahia), Centro-Oeste (Goiás e Distrito Federal) e Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) (Riveira, 2006; Soares & Dematteis, 2012).

Comentários: Após análise de inúmeros exemplares de todas as espécies do gênero *Echinocoryne*, constatou-se uma grande variação quanto ao tipo de indumento das estruturas vegetativas e não apenas o tipo seríceo como mencionado por Robinson (1987). Vale salientar que o número de capítulos por indivíduo é muito

variável, de 1 a 315. Em relação ao número de brácteas involucrais, bem como, o número de séries em que as mesmas estão dispostas, foram observadas de 40 a 500 brácteas, dispostas em 4 a 9 séries. Robinson (1987) observou uma variação de 110 a 500 brácteas involucrais em 6 a 9 séries. Embora os valores inferiores sejam discrepantes, observa-se uma certa coerência destes valores. O número de flores por capítulo variou de 10 a 213, muito superior ao relatado por Robinson (1987), de 15 a 60 flores, evidenciando a grande plasticidade deste caráter em todo o gênero, e a inconsistência do mesmo para a delimitação das espécies de *Echinocoryne*.

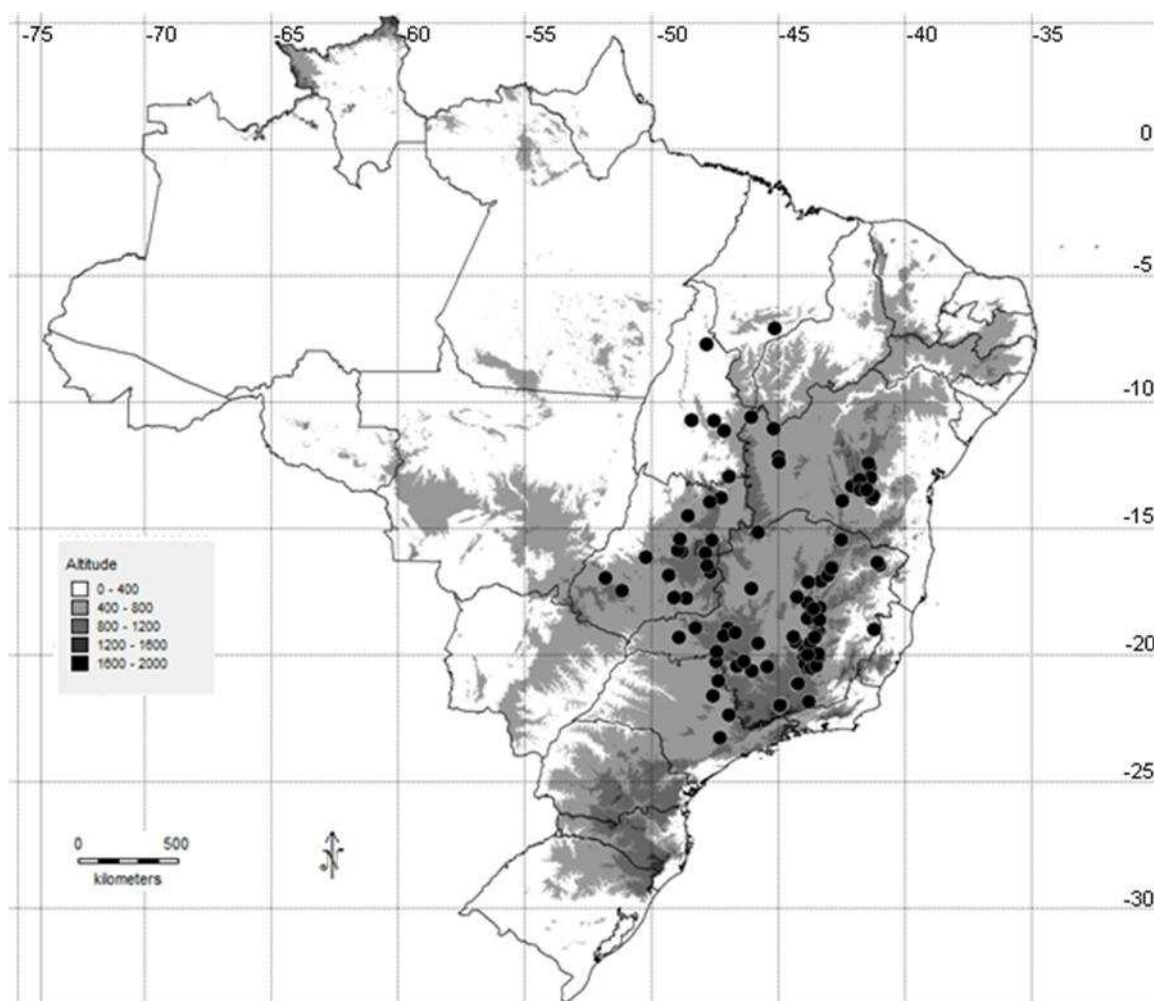


Figura 1: Distribuição do gênero *Echinocoryne* baseada em dados de herbários e bibliografia (Anexo 1).

2.4.2. Chave das espécies do gênero *Echinocoryne*

- 1.Erva. Caule achatado ou cilíndrico. Folha membranácea, margem plana ou levemente revoluta. Brácteas involucrais subuladas.....***E. subulata***
- 1'.Subarbusto. Caule cilíndrico. Folha subcoriácea, margem forte ou moderadamente revoluta. Brácteas involucrais, linear-lanceoladas, lanceoladas ou ovadas.....2
- 2.Folha ovada ou oblanceolada, face abaxial velutína ou tomentosa, face adaxial velutína.....***E. schwenkiifolia***
- 2'.Folha linear, linear-lanceolada, lanceolada, estreitamente elíptica ou elíptica, face abaxial serícea ou vilosa, face adaxial serícea ou glabrescente.....3
- 3.Folha linear, margem fortemente revoluta, venação hifódroma.....***E. pungens***
- 3'.Folha linear-lanceolada, lanceolada, estreitamente elíptica ou elíptica, margem moderadamente revoluta, venação camptódroma.....4
- 4.Face abaxial foliar com pilosidade alba. Invólucro com 200-500 brácteas involucrais, 7-9-seriados.....***E. echinocephala***
- 4'Face abaxial foliar com pilosidade grisea. Invólucro com 40-180 brácteas involucrais, 4-6-seriados.....5
- 5.Capitulescências laxas; brácteas involucrais escuras, verde-vináceas.....***E. holosericea***
- 5'.Capitulescências congestas; brácteas involucrais pálidas, amarelo-esverdeadas.....***E. stricta***
-

2.4.3. *Echinocoryne echinocephala* (H. Rob.) H. Rob., Proc. Biol. Soc. Wash. 100(3): 587. 1987. *Vernonia echinocephala* H. Rob., Phytologia 45(2): 173. 1980. Typus: Brasil, Goiás; Alto Paraíso de Goiás; ca. 20 km. north of Alto do Paraíso, 19-III-1971, 1250 msm, Irwin, H.S.; Harley, R.M. & Smith, G.L., 32220 (holótipo: UB, foto!; isótipo: NY, foto!). (Figura 2).

Subarbusto 0,4-2 m alt. **Caule** cilíndrico, simples ou ramificado, seríceo. **Folha** subcoriácea, lanceolada, 18-74 x 2,8-15 mm, ápice agudo, margem inteira, moderadamente revoluta, base cuneada, face abaxial alba, densamente serícea, face adaxial verde escura, moderadamente griseo-serícea, camptódroma. **Capitulescência** laxa, ou capítulos isolados; brácteas foliáceas lanceoladas ou estreitamente elípticas, 4,9-17,5 x 0,6-4,6 mm. **Capítulos** 1-9, 13-23 x 14-25 mm; pedúnculo 6,5-80 mm compr., alba, densamente seríceo; involúcro com 200-500 brácteas involucrais, em 7-9-séries, internas linear-lanceoladas, 10-11 x 1,5 mm, externas lanceoladas, 2-3,5 x 0,5-0,9 mm, ápice acuminado, vináceo, margem laciniada, base verde clara, dorsalmente albo-serícea. **Flores** 50-93 por capítulo; corola 9,5-11 mm compr., lacínios 2,5-4 mm compr.; anteras 2,5-3,5 mm compr.; ramos do estilete 1-1,5 mm compr. **Cipsela** 0,6-1,8 mm compr., densamente serícea. **Papus** com série externa 1,2-2 mm compr., série interna 6,5-7 mm compr.

Distribuição: Exclusiva da região da Chapada dos Veadeiros, Goiás (Riveira, 2006; Soares & Dematteis, 2012) (Figura 3). *E. echinocephala* ocorre no domínio do Cerrado, nas seguintes fitofisionomias: campo rupestre, campo sujo e cerrado *stricto sensu*. Coletada com flores e frutos entre fevereiro a julho.

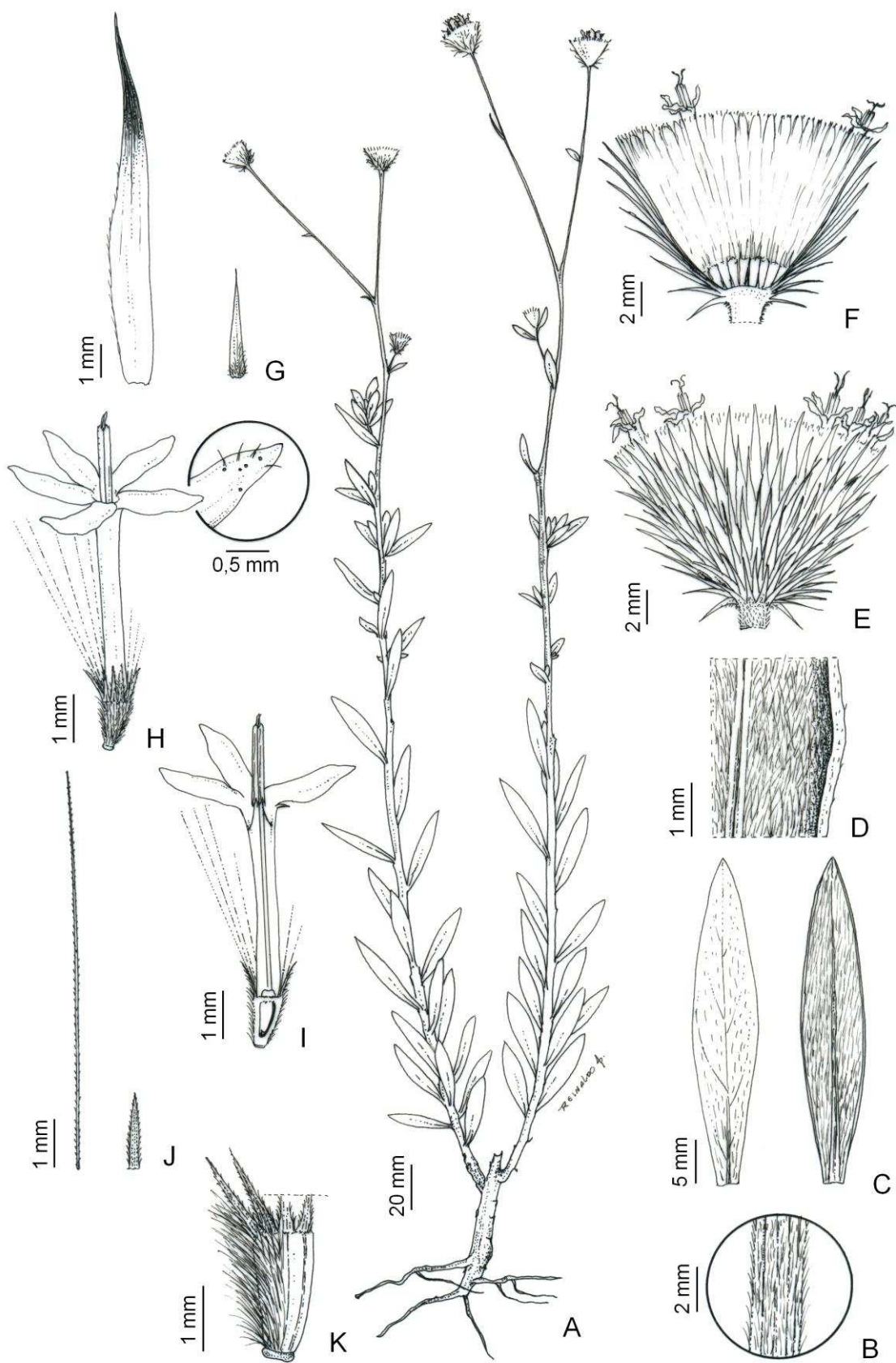


Figura 2: *Echinocoryne echinocephala*. A: hábito. B: detalhe do caule. C: face adaxial e abaxial da folha. D: detalhe da margem foliar. E: capitulo. F: capitulo em corte longitudinal. G: brácteas involucrais interna e externa. H: flor com detalhe do lacínio. I: flor em corte longitudinal. J: papus interno e externo. K: cipsela (A-K, Hatschbach, G. et al. 53878, MBM).

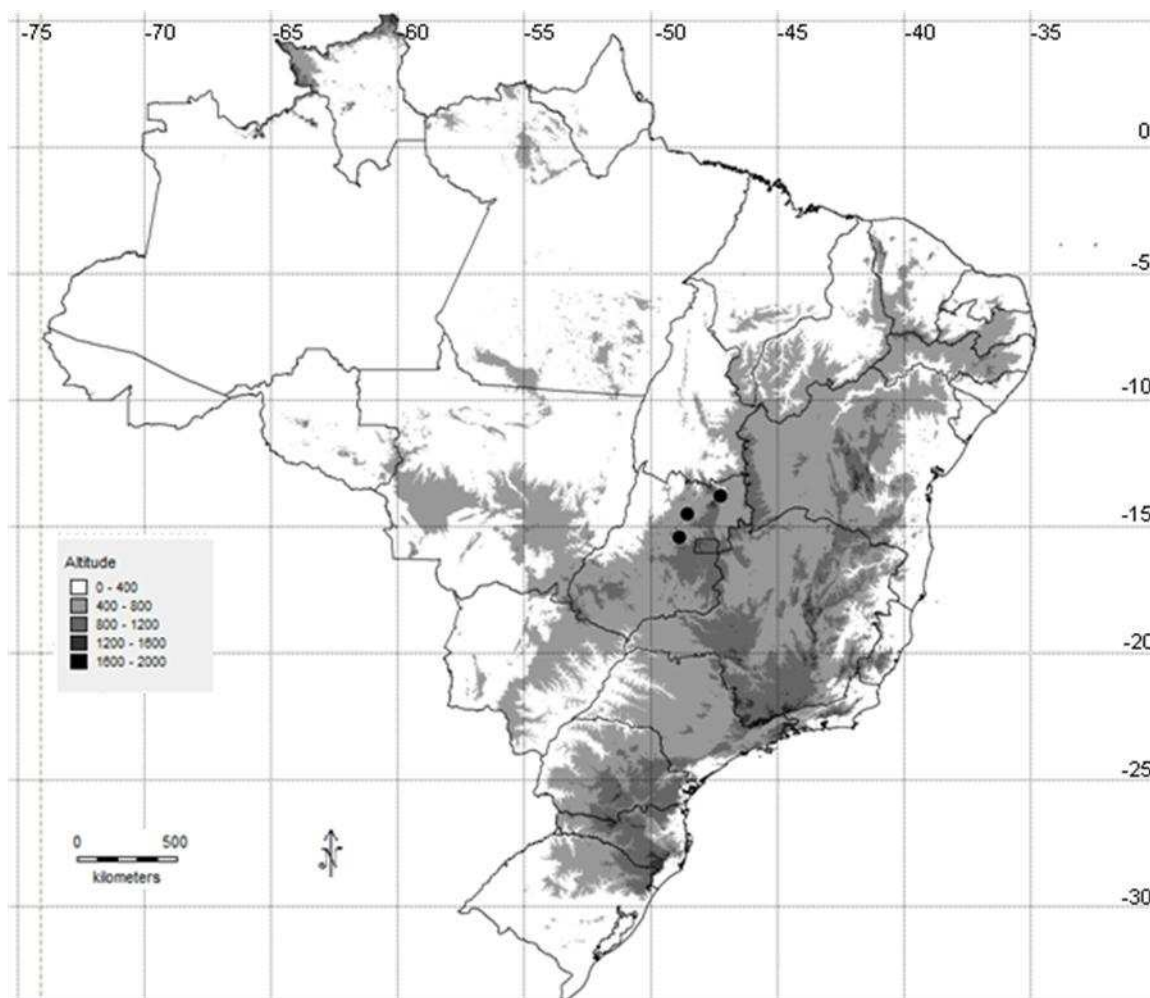


Figura 3: Distribuição de *Echinocoryne echinocephala* baseada em dados de herbários e bibliografia (Anexo 1)

Comentários: *Echinocoryne echinocephala* é a espécie que apresenta o menor número de capítulos, de 1 a 9 por planta e um dos maiores em número de flores por capítulo (50 a 93). Além disso, apresenta os maiores números de brácteas involucrais (200 a 500) e de séries das mesmas (7 a 9). Vale salientar que o número de flores por capítulo observado neste estudo foi significativamente ampliado (93), quando comparado com o mencionado (50) por Robinson (1980). Outra característica marcante desta espécie que a distingue dos demais táxons deste gênero são as folhas com a face abaxial alba, uma vez que as demais possuem faces abaxiais griseas.

Material examinado: BRASIL. Goiás. Mun. Alto Paraíso de Goiás, 27 Km de Alto Paraíso de Goiás, 1488 msm, V-2002, Uliana, V.L.C.R. *et al.* 652 (ESA); Mun. Niquelândia, Companhia de Níquel Tocantins, morro na entrada para Macêdo Velho, 14°21'30"S - 48°25'10"W, 16-IV-1996, Mendonça, R.C. *et al.* 2306 (RB); Mun. Teresina de Goiás, 25 Km de Alto Paraíso de Goiás, 13°46'00"S - 47°30'00"W, 24-V-1994, Munhoz, C.; Walter, B. & Silva, M.A. 158 (UB); Chapada dos Veadeiros, 09-VI-1972, Rizzo 8127 (RB); Chapada dos Veadeiros, 25 Km N de Alto Paraíso de Goiás, 22-III-1971, Irwin, H.S. *et al.* s.n.. (RB-162962); Rod. GO-327, 5-10 Km de Alto Paraíso de Goiás, Chapada dos Veadeiros, 12-II-1990, Hatschbach, G. *et al.* 53878 (MBM).

2.4.4. *Echinocoryne holosericea* (Mart. ex DC.) H. Rob., Proc. Biol. Soc. Wash. 100(3): 587. 1987. *Vernonia holosericea* Mart. ex DC., Prodr. 5: 43. 1836. Typus: Brasil, Minas Gerais: Habitat in campis St. Philippi versus Contendras, Martius, C.F.P. von, s.n. (holótipo: M, foto!; isótipo: NY, foto!). *Cacalia holosericea* (Mart.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 970. 1891. (Figura 4).

Subarbusto 0,2-2 m alt. **Caule** cilíndrico, simples ou ramificado, griseo-seríceo ou viloso. **Folha** subcoriácea, linear-lanceolada ou lanceolada, 14-81 x 2-26 mm, ápice agudo, margem inteira ou esparsamente aculeada, moderadamente revoluta, base cuneada, face abaxial grisea, esparso ou densamente seríceo ou viloso, face adaxial verde escura, glabrescente ou moderadamente griseo-seríceo, camptódroma. **Capitulescência** laxa; brácteas foliáceas lanceoladas ou elípticas, 2-36 x 1-6,4 mm. **Capítulos** 3-232, 6,5-15,5 x 8-20 mm; pedúnculo 1-50 mm compr., griseo, densamente seríceo ou tomentoso; involúcro com 40-180 brácteas involucrais, em 4-6-séries, internas linear-lanceoladas ou lanceoladas, 5-12 x 0,5-1,5 mm, externas linear-lanceoladas ou lanceoladas, 1,5-3 x 0,2-0,5 mm, ápice acuminado, vináceo, margem laciniada, base verde clara, dorsalmente glabrescente ou griseo-seríceo. **Flores** 12-63 por capítulo; corola 4-10 mm compr., lacínios 1,5-2,5 mm compr.; anteras 2-3 mm compr.; ramos do estilete 1-1,5 mm compr. **Cipsela** 1-1,5 mm compr., densamente seríceo. **Papus** com série externa 0,7-1,5 mm compr., série interna 4-8 mm compr.

Distribuição: Dentre as espécies de *Echinocoryne*, *E. holosericea* é uma das mais amplamente distribuídas, ocorrendo nos estados da Bahia, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, São Paulo além do Distrito Federal (Riveira, 2006), (Figura 5) ocorrendo no domínio do Cerrado, nas seguintes fitofisionomias: campo limpo, campo rupestre, campo sujo, carrasco, cerradão, cerrado *stricto sensu* e floresta de galeria. Coletada com flores e frutos entre fevereiro a novembro.

Comentários: *Echinocoryne holosericea* é constantemente confundida com *E. schwenkiifolia* (Mart. ex DC.) H. Rob. e *E. pungens* (Gardner) H. Rob., devido a semelhança do hábito, da capitulescência laxa, do tamanho e coloração dos capítulos. Entretanto, difere-se da primeira, pelas folhas linear-lanceoladas ou lanceoladas, seríceas ou vilosas, enquanto *E. schwenkiifolia* possui folhas ovadas ou oblanceoladas, velutinas ou tomentosas; e da segunda, pelas folhas linear-lanceoladas ou lanceoladas com venação camptódroma, enquanto *E. pungens* possui folhas lineares com venação hifódroma. É interessante ressaltar que o número de flores por capítulo observado por De Candolle (1836) e Baker (1873) é semelhante, variando de 25 a 35, já para Robinson (1987), este número variou de 30 a 60 flores. Neste estudo, foram observadas de 12 a 63 flores por capítulo.

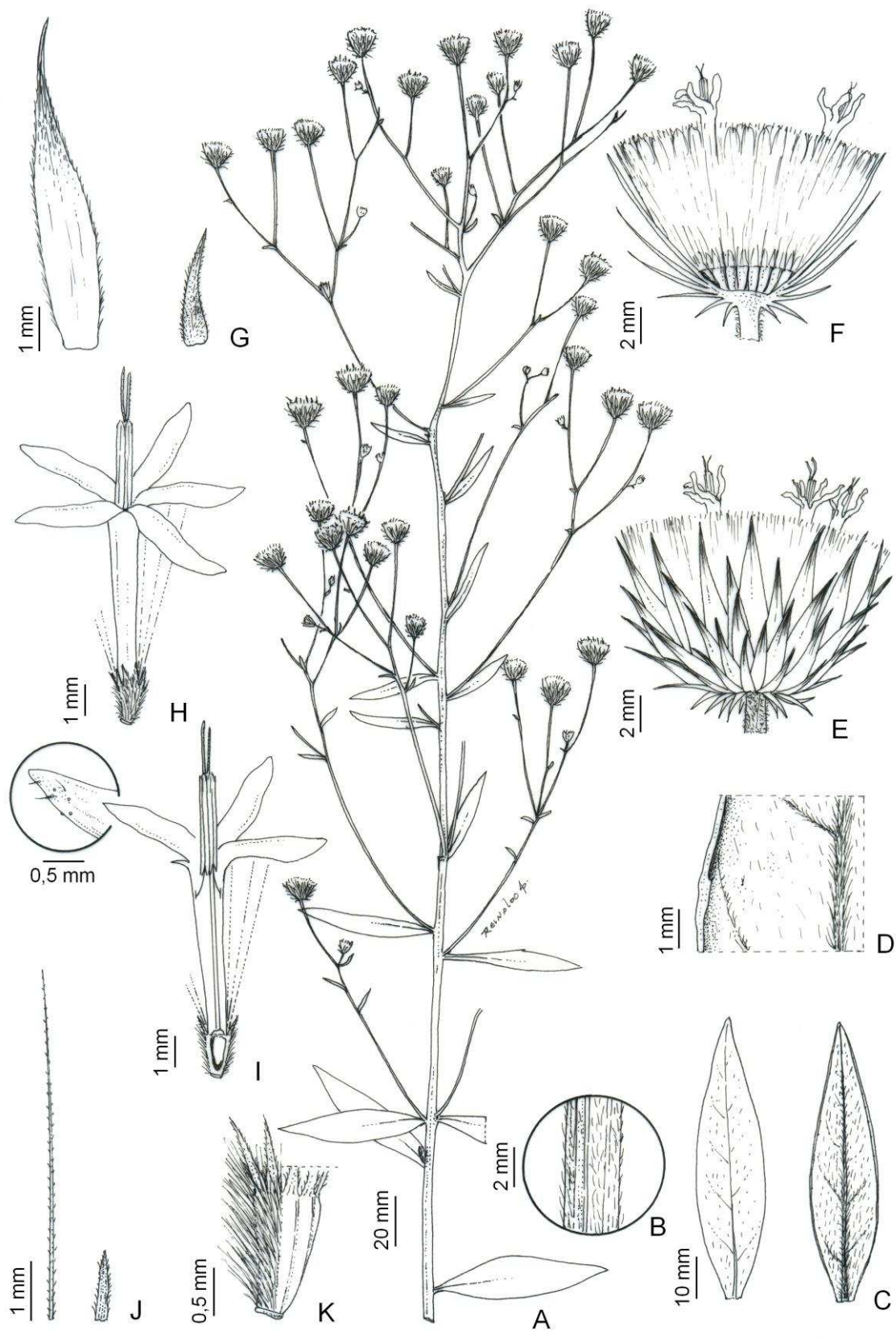


Figura 4: *Echinocoryne holosericea*. A: ramo. B: detalhe do caule. C: face adaxial e abaxial da folha. D: detalhe da margem foliar. E: capitulo. F: capitulo em corte longitudinal. G: brácteas involucrais interna e externa. H: flor. I: flor em corte longitudinal com detalhe do lacínio. J: papus interno e externo. K: cipsela (A-K, Miranda, E.B. & Conceição, A.S. 681, HUEFS).

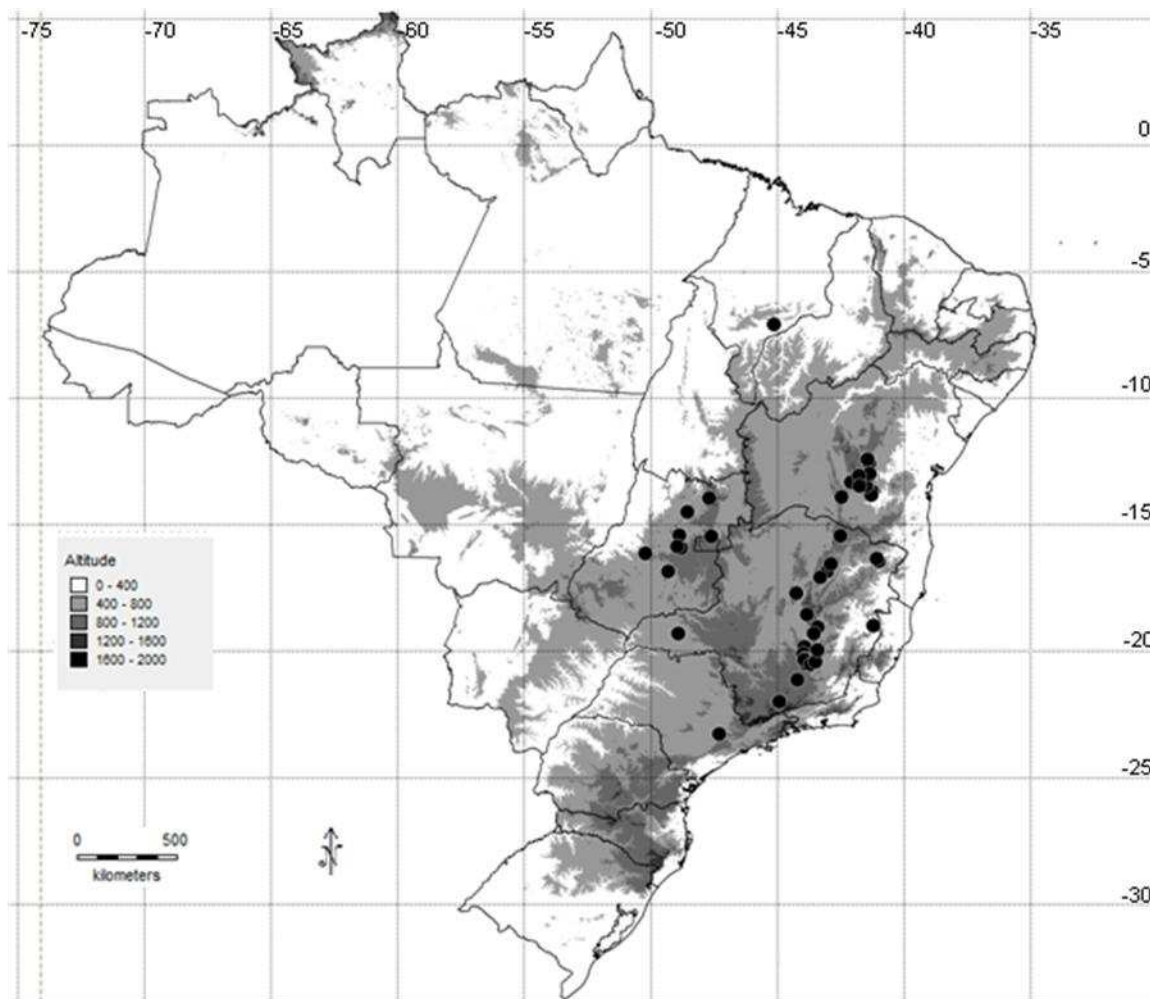


Figura 5: Distribuição de *Echinocoryne holosericea* baseada em dados de herbários e bibliografia (Anexo 1).

Material examinado: BRASIL. **Bahia:** Mun. Abaíra, caminho Boa Vista/Bicota, 13°19'00''S - 41°51'00''W, 1400 msm, 23-VII-1994, Ganev, W. 3346 (HUEFS); Mun. Abaíra, caminho Capão de Levi-Guarda, próximo à Serrinha, 06-VI-1992, Ganev, W. 428 (HUEFS); Mun. Abaíra, 9 km norte de Catolés, 13°02'00''S - 41°50'00''W, 1450 msm, 10-VII-1995, Queiroz, L.P. de *et al.* 4359 (UB, RB); Mun. Barra da Estiva, Morro da Antena, 13°41'00''S - 41°16'00''W, 1400 msm, 16-VII-2001, Souza, V.C. *et al.* 26105 (ESA); Mun. Barra da Estiva, Morro da Antena, 13°41'00''S - 41°16'00''W, 1400 msm, 16-VII-2001, Souza, V.C. *et al.* 26121 (ESA); Mun. Lençóis, BR 242, 4 Km do entroncamento a Lençóis, 22-VIII-1996, Harley, R.M. & Maycoorm, M.A. 3760 (HUEFS); Mun. Lençóis, BR 242, 4 Km do entroncamento a Lençóis, 22-VIII-1996, Harley, R.M. & Maycoorm, M.A. s.n. (MBM-272676); Mun. Mucugê, Estrada Mucugê/Guiné, à 28 Km de Mucugê, 07-IX-1981,

Furlan, A. *et al.* s.n. (SPF-18852, VIC-38064); Mun. Mucugê, Fazenda Paraguaçu, 12°59'00"S - 41°20'00"W, 10-VIII-2004, Oliveira, E.C. de70 (HUEFS); Mun. Palmeiras, Vale do Cercado, 12°25'00"S - 41°27'00"W, 10-IX-2006, Carvalho, P.D. & Conceição, A.A. 337 (HUEFS); Mun. Piatã, Estrada Piatã/Imbuia, 13°04'19"S - 41°47'33"W, 1240 msm, 11-XI-1996, Hind, D.J.N. & Bautista, H.P. 4196 (HUEFS); Mun. Rio de Contas, Arapiranga, Encosta da serra, 13°27'41"S - 41°45'37"W, 861 msm, 18-VI-2000, Harley, R.M. & Giulietti, A.M. 53994 (HUEFS); Mun. Rio de Contas, caminho Funil do Porco-Gordo, 13°45'00"S - 42°24'00"W, 1100 msm, 14-VII-1993, Ganey, W. 1849 (HUEFS); Mun. Rio do Pires, Beira do Riacho da Forquilha, 13°54'00"S - 42°29'00"W, 1500 msm, 24-VII-1993, Ganey, W. 1942 (HUEFS); Mun. Érico Cardoso, Tamanduá, estrada Morro do Fogo/Veredas, 13°19'50"S - 42°05'54"W, 04-VII-2001, Bautista, H.P. *et al.* 3280 (HUEFS); C.a. de 5 km Sul do Rio Roda Velha, 15-IV-1966, Irwin, H.S. *et al.* s.n. (UB-39995); Estrada Ituaçu/Barra da Estiva, à 8,0 Km de Barra de Estiva, Morro do Ouro, 19-VII-1981, Giulietti, A.M. *et al.* s.n. (SPF-18203, VIC-38063). **Distrito Federal:** Brasília, Área do Jardim Botânico, 30-V-1990, Azevedo, M.L.M. & Oliveira, F.C.A. 552 (RB); Brasília, ARIE do Capetinga, lado esquerdo da estrada de ferro Centro oeste, próximo ao Catetinho, 08-VI-1988, Silva, M.A. da 703 (SP); Brasília, ARIE do Cerradão, 15°51'00"S - 47°49'00"W, 29-VII-2008, Silva, J.S. & Alves, M.M. 534 (UB); Brasília, ARIE do Cerradão, 15°51'00"S - 47°49'00"W, 29-VII-2008, Silva, J.S. & Alves, M.M. 548 (UB); Brasília, Bacia do Rio São Bartolomeu, 02-VI-1982, Heringer, E.P. 7005 (RB); Brasília, Campus da Universidade de Brasília, 09-V-1967, Barroso, G.M. s.n. (UB-32828); Brasília, Chapada da Contagem, Clube do Empresário, 29-IV-1997, Calago, K. 44 (UB, RB); Brasília, Chapada da Contagem, Clube do Empresário, 29-IV-1997, Calago, K. s.n. (HEPH-16231-1); Brasília, Est. Ecol. do Jardim Botânico de Brasília, acima da Área de Lazer, 15°52'00"S - 47°51'00"W, 1150 msm, 19-VI-2000, Paiva, V.F. *et al.* 50 (HEPH); Brasília, Est. Ecol. do Jardim Botânico de Brasília, 15°52'00"S - 47°51'00"W, 1150 msm, 01-VII-1998, Regis, T. 13 (HEPH); Brasília, Est. Ecol. do Jardim Botânico de Brasília, 1152 msm, 01-VI-2004, Azevedo, I.N.C. de *et al.* 104 (HEPH); Brasília, Fazenda Água Limpa, Est. Experimental UnB, 06-VI-2007, Lourenço, L.R. *et al.* 12 (UB); Brasília, Fazenda Água Limpa, 15°57'00"S - 47°56'00"W, 04-III-1980, Cesar, H.L. 339 (UB); Brasília, Fazenda Água Limpa, 15°57'48"S - 47°54'82"W, 05-VI-2007, Carvalho, P.S. & Correia, C.A.S. 277 (UB);

Brasília, Fazenda Sucupira, Riacho Fundo I, 15°53'00"S - 48°01'00"W, 1100 msm, 05-VII-2003, Munhoz, C. *et al.* 2762 (UB); Brasília, Fazenda Sucupira, Riacho Fundo I, 15°53'00"S - 48°01'00"W, 1050 msm, 19-VIII-2003, Munhoz, C. *et al.* 2791 (UB); Brasília, Fazenda Sucupira, Riacho Fundo I, 14°04'21"S - 47°30'33"W, 1050 msm, 24-V-2004, Pereira, F.F.O. *et al.* 301 (UB); Brasília, Instituto Nacional de Meteorologia, 15°47'25"S - 47°55'30"W, 06-II-2008, Passos, F.B. 209 (UB); Brasília, Jardim Botânico de Brasília, trilha ecológica próx ao mirante, 15°52'00"S - 47°51'00"W, 1150 msm, 15-VIII-2000, Nobrega, M.G. & Jesus, F.P.R. de *et al.* 1267 (HEPH); Brasília, Jardim Botânico de Brasília, 15°52'00"S - 45°50'27"W, 2003, Rodrigues-da-Silva, R. 804 (HEPH); Brasília, Jardim Botânico de Brasília, Reserva Ecológica, 1150 msm, 08-VII-1985, Equipe do JBB 496 (HEPH); Brasília, Jardim Botânico de Brasília, 15°52'00"S - 47°51'00"W, 1150 msm, 26-V-1998, Oliveira, R.C. & Motta, C.S. 1119 (HEPH); Brasília, Jardim Botânico de Brasília, 15°52'00"S - 47°51'00"W, 1150 msm, 31-V-1995, Boaventura, M. 155 (HEPH); Brasília, Jardim Botânico de Brasília, 15°52'00"S - 47°51'00"W, 1150 msm, 07-VII-2000, Nobrega, M.G. *et al.* 1119 (HEPH); Brasília, Jardim Botânico de Brasília, 15°52'00"S - 47°51'00"W, 1150 msm, 08-VI-1987, Equipe do JBB 958 (HEPH); Brasília, Lago do Paranoá, 1050 msm, 11-IV-1968, Philcox, D. & Onishi, E. 4780 (UB); Brasília, Mata do Country Club, 08-VII-1965, Sucre, D. 668A (RB); Brasília, Mata do Country Club, 24-VII-1965, Sucre, D. 668B (RB); Brasília, Núcleo Rural Lago Oeste, 15°36'00"S - 47°57'00"W, 26-V-2007, Lindoso, D.P. *et al.* 07 (UB); Brasília, Parque das Sucupiras, 15°46'00"S - 47°55'00"W, 1150 msm, 24-V-2005, Correia, C.A.S. & Passos, F.B. 50 (UB); Brasília, Reserva Ecológica do IBGE, 15°57'35"S - 47°52'35"W, 25-IV-1988, Mendonça, R.C. 910 (RB); Brasília, Reserva Ecológica do IBGE, 15°56'28"S - 47°52'05"W, 25-V-1988, Silva, M.A. da 673 (RB); Brasília, Reserva Ecológica do IBGE, 15°57'10"S - 47°52'35"W, 27-IV-1988, Mendonça, R.C. 958 (RB); Brasília, Reserva Ecológica do Roncador, 15°56'14"S - 47°52'11"W, 20-VI-2008, Melo, L.R.V. 16 (UB); Brasília, Setor de Mansões Park Way, 16°02'24"S - 48°03'14"W, 15-V-2004, Bringel Júnior, J.B.A. *et al.* 130 (UB); Brasília, Sobradinho, 23-VII-1964, Duarte, A.P. *et al.* 8274 (RB); Brasília, 15 Km ao SE do centro de Brasília, Moreira, C. 02 (UB); Brasília, 03-II-2010, Hattori, E.K.O. *et al.* 1185 (BHCB); Brasília, 26-V-1965, Heringer, E.P. 10454 (UB, RB); Águas Emendadas, 21-XI-1971, Ferreira, M.B. 1279 (HEPH); Águas Emendadas, 21-XI-1971, Ferreira, M.B. 1216

(HEPH); Barragem do Paranoá, 27-VI-1984, Buzzi, M. 03 (UB); Campus Universitário, Colina, 03-V-1965, Sucre, D. 499 (UB); IBRA, 40 km de Brasília, 16-V-1970, Ferreira, M.B. 196 (UB); Lado norte do vale de Ribeirão Bananal, 15°42'00"S - 47°54'00"W, 1060 msm, 18-V-1980, Kirkbride, J.H. 3187 (UB); Lago Sul, Estação Ecológica do JBB, 03-07-2008, Amaral, A.G. *et al.* 2070 (HEPH); Lago Sul, Est. Ecol. do JBB, 03-07-2008, Amaral, A.G. *et al.* 2064 (HEPH); Lago Sul, Est. Ecol. do JBB, 03-07-2008, Amaral, A.G. *et al.* 2056 (HEPH); Lago Sul, Est. Ecol. do JBB, 03-07-2008, Amaral, A.G. *et al.* 2063 (HEPH); Lago Sul, Est. Ecol. do JBB, 17-VI-2010, Paiva, V.F. *et al.* 728 (HEPH, RB); Lago Sul, Jardim Botânico de Brasília, 17-V-2010, Paiva, V.F. 682 (HEPH); Lago Sul, Ermida Dom Bosco, Trilha Prainha, 25-VI-2011, Vidal, J.R.B. 72 (HEPH); Lago Sul, 10-V-2011, Vidal, J.R.B. *et al.* 30 (HEPH); Mumunhas, VI-1985, Pena, E.C. de s.n. (UB-384-43-96); Mumunhas, VI-1985, Coutinho, A.R. s.n. (UB-385-43-56); Paranoá, margem da estrada em encosta rochosa, 1100 msm, 20-IX-1965, Irwin, H.S. *et al.* 8487 (SP, RB); Parque Recreativo do Gama, 07-IV-2000, Proença, C. *et al.* 2166 (UB); Perto da Ponte de S. Bartolomeu, 17-VI-1965, Sucre, D. & Heringer, E.P. 550 (UB); Sobradinho, APA do rio S. Bartolomeu, Chácara Angaturama, 15°44'03"S - 47°44'16"W, 1090 msm, 25-V-2008, Correia, C.A.S. 241 (UB); Reserva da Ecopousada Terraviva, 15°35'08"S - 48°03'53"W, 15-VI-2008, Proença, C. *et al.* 3530 (UB); Reserva Ecológica do Gama, 14-XI-1999, Feretti, F. *et al.* 45 (UB); Rodovia Brasília/Anápolis, saída de Brasília, V-1968, Lima, N. & Heringer, E.P. 249 (UB); Sobradinho, APA do rio S. Bartolomeu, Chácara Angaturama, 15°44'03"S - 47°44'16"W, 1090 msm, 25-V-2008, Correia, C.A.S. 242 (UB); Tororó, 20 km de Distrito Federal, 25-VI-1985, Pires, J.F. s.n. (UB).

Goiás: Mun. Alto Paraíso de Goiás, Água Fria, 14°04'26"S - 47°30'36"W, 1150 msm, 30-V-1997, Munhoz, C. *et al.* 380 (HEPH, UB); Mun. Alto Paraíso de Goiás, Estrada São Jorge/Alto Paraíso de Goiás, à 15 Km de São Jorge, 14°07'53"S - 47°41'60"W, 1209 msm, 22-VII-2007, Saavedra, M.M. *et al.* 472 (RB); Mun. Alto Paraíso de Goiás, 7 Km de Alto Paraíso na Estrada para Cavalcante, 21-V-1994, Proença, C. *et al.* 1174 (HEPH, UB); Mun. Aparecida de Goiânia, Serra das Areias, Trilha perto do córrego das Areias, 16°50'14"S - 49°19'21"W, 900 msm, 10-V-2007, Delprete, P.G. 10117 (RB); Mun. Cavalcante, Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Alto do Cruzeiro, 13°56'38"S - 47°41'46"W, 1320 msm, 15-IV-2009, Martinelli, G. *et al.* 16463 (RB); Mun. Mossâmedes, Ao lado esquerdo da estrada

que dá acesso ao alojamento dos pesquisadores, 16°04'29"S - 50°11'12"W, 1005 msm, 26/V/2012, Moreira, G.L. 64 (VIC); Mun. Mossâmedes, Serra Dourada, Estrada que dá acesso à Reserva Biológica, 16°04'54"S - 50°11'12"W, 961 msm, 30/VIII/2012, Moreira, G.L. *et al.* 74 (VIC); Mun. Niquelândia, Área de influência do AHE Serra da Mesa, saindo da GO 532 em direção ao lugarejo "Rosareana", 14°10'11"S - 48°21'43"W, 480 msm, 04-VI-1998, Walter, B.M.T. *et al.* 4207 (CEN); Mun. Planaltina, Rod. GO-118, 8-10 Km S de São Gabriel de Goiás, 12-VI-1993, Hatschbach, G. *et al.* 59286 (MBM); Mun. Planaltina, Rod. GO-118, 45 Km S de São Gabriel de Goiás, 08-V-2000, Hatschbach, G. *et al.* 70620 (BHCB, HEPH, UB); Chapada dos Veadeiros, estrada de chão, c.a. de 30 Km de Goianesia para Vila Propício, 15°24'54"S - 48°54'30"W, 06-VI-1995, Fonseca, M.L. *et al.* 292 (RB); C.a. de 15 Km N de Corumbá de Goiás, 16-V-1975, Anderson, W.R. 10425 (RB); C.a. de 15 Km N de Corumbá de Goiás, 1300 msm, 16-V-1975, Anderson, W.R. 10284 (RB); Serra dos Pirineus, 04-VI-1971, Rizzo 6402 (RB). **Maranhão:** Mun. Loreto, Ilha de Balsas, Região entre os Rios Balsa e Parnaíba, cerca de 65 Km S de Loreto, 2-3 Km N de Parnaíba, 07°30'00"S - 45°03'00"W, 350 msm, 24-V-1962, Eiten, G. & Eiten, L.T. 4681 (SP); Mun. Loreto, 30-IV-1962, Eiten, G. & Eiten, L.T. 4443 (RB). **Minas Gerais:** Mun. Belo Horizonte, Colônia Bias Fortes, 19-VII-1933, Mello Barreto 4330 (ESA); Mun. Botumirim, Serra da Canastra, acesso pela estrada para Canta Galo, 16°50'02"S - 43°02'44"W, 1243 msm, 16-V-2008, Nakajima, J.N. *et al.* 4792 (HUFU, VIC); Mun. Brumadinho, Retiro das Pedras, 20°05'35"S - 43°59'01"W, 1400 msm, 20-VIII-2001, Viana, P.L. 154 (BHCB); Mun. Brumadinho, Arredores do Condomínio Retiro das Pedras, 14-VII-1999, Stehmann, J.R. & Gonçalves, M. 2545 (BHCB); Mun. Brumadinho, Serra da Moeda, 20°06'00"S - 43°59'00"W, 1400 msm, 27-V-1998, Silveira, V.M. 32 (BHCB); Mun. Caxambu, Duarte, A.P. s.n. (RB-89511); Mun. Conceição do Mato Dentro, 3-5 Km Sul, 18-V-1989, Hatschbach, G. & Nicolack, V. 52885 (MBM); Mun. Congonhas, Área da Itaminas, 16-VI-1990, Silva, A.F. da *et al.* 1696 (VIC); Mun. Goiabeira, 28-V-1977, Fernandes e Matos, H. s.n. (RB-350469); Mun. Gouveia, BR 259, próximo ao Córrego do Tigre, 18°33'40"S - 43°50'20"W, 1416 msm, 13-V-2010, Franco, I.M. *et al.* 528 (HUFU); Mun. Grão Mogol, subida para o Morro Papo da Ema, base da subida, perto do Ribeirão das Mortes, 16°33'00"S - 42°54'00"W, 760 msm, 15-VI-1990, Pirani, J.R. *et al.* s.n. (SPF, VIC-38044); Mun. Itabirito, região da Gerdal, próximo à BR 040, Mina Várzea do Lopes,

20°18'06"S - 43°55'57"W, 1260 msm, 30-V-2007, Rezende, S.G. & Rezende, E.G. 1897 (BHCB); Mun. Itabirito, região do Pico do Itabirito, Serra dos Inconfidentes, 29-IX-2004, Teixeira, W.A. s.n. (BHCB-98379); Mun. Itabirito, Pico de Cata Branca, 1300 msm, 21-VI-1945, Williams, L.O. & Assis, V. 7361 (RB); Mun. Itacambira, Serra de Itacambira, 17°04'57"S - 43°18'45"W, 1300 msm, 17-V-1998, Pirani, J.R. *et al.* 4378 (SPF, VIC); Mun. Joaquim Felício, Serra do Cabral, entre os rios Embalassaia e Rio Preto, 18-VIII-2002, Hatschbach, G. *et al.* 73549 (MBM); Mun. Moeda, Serra da Moeda, entrada para Moeda, cerca de 33 Km S de Belo Horizonte a partir do entroncamento do anel rodoviário com a BR-040, 20°17'16"S - 43°57'05"W, 1299 msm, 29-VIII-2008, Leite, R.L.R.M. *et al.* 41 (BHCB); Mun. Moeda, Serra da Moeda, Marinho da Serra, 20°19'28"S - 43°56'23"W, 1455 msm, 26-IV-2007, Teles, A.M. *et al.* 440 (BHCB); Mun. Moeda, Marinho da Serra, 20°19'28"S - 43°56'24"W, 1450 msm, 09-V-2007, Carmo, F.F. 588 (BHCB); Mun. Ouro Branco, Serra de Ouro Branco, Área 1, 07-VI-2002, Paula, C.C. de *et al.* 05 (VIC); Mun. Ouro Branco, Serra de Ouro Branco, Área 1, 08-VI-2002, Paula, C.C. de *et al.* 42 (VIC); Mun. Ouro Branco, Serra de Ouro Branco, Área 2, 21-VI-2002, Paula, C.C. de *et al.* 101 (VIC); Mun. Ouro Branco, Serra de Ouro Branco, Vertente Sul, 14-V-1988, Lima, I.V. *et al.* s.n. (BHCB-12871); Mun. Ouro Preto, Bairro Jardim Alvorada, 18-VII-1999, Moura, M.L. s.n. (VIC- 23673); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha da Estrada de Cima, 24-VIII-2006, Almeida, G.S.S. & Custódio, J. 77 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha da Estrada de Cima, 27-VI-2007, Almeida, G.S.S. *et al.* 723 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha da Estrada de Cima, 27-VI-2006, Almeida, G.S.S. *et al.* 724 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha da Estrada de Cima, 15-03-2006, Almeida, G.S.S. & Custódio, J. 338 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha da Lagoa Seca, 26-VI-2006, Almeida, G.S.S. *et al.* 431 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha da Lagoa Seca, 20°25'52"S - 43°29'11"W, 1540 msm, 04-V-2012, Lorencini, T.S. & *et al.* 373 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha do Calais, 18-VII-2007, Almeida, G.S.S. *et al.* 753 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha do Calais, 27-VI-2006, Almeida, G.S.S. *et al.* 466 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha do Calais, 09-V-2007, Almeida, G.S.S. *et al.* 680 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha do Calais, 20-IV-2012, Lorencini, T.S. &

Parma, D. 358 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha do Calais, 20-IV-2012, Lorencini, T.S. & Parma, D. 360 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha do Calais, 20-IV-2012, Lorencini, T.S. & Parma, D. 361 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha do Calais, 20°24'36''S - 43°30'58''W, 1279 msm, 03-V-2012, Lorencini, T.S. *et al.* 364 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha do Calais, 20°24'37''S - 43°30'00''W, 1285 msm, 03-V-2012, Lorencini, T.S. *et al.* 366 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha do Calais, 20°24'37''S - 43°30'00''W, 1285 msm, 03-V-2012, Lorencini, T.S. *et al.* 367 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha do Calais, 20°25'04''S - 43°29'44''W, 1371 msm, 03-V-2002, Lorencini, T.S. *et al.* 368 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha do Calais, 20°25'06''S - 43°29'40''W, 1371 msm, 03-V-2012, Lorencini, T.S. *et al.* 369 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha do Calais, 20°25'07''S - 43°29'39''W, 1374 msm, 03-V-2012, Lorencini, T.S. *et al.* 370 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha do Morro do Cachorro, 20°25'16''S - 43°30'00''W, 1513 msm, Lorencini, T.S. & *et al.* 371 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha do Morro do Cachorro, 20°25'17''S - 43°30'01''W, 1513 msm, 03-V-2012, Lorencini, T.S. & *et al.* 372 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha do Morro do Cachorro, 27-VI-2006, Almeida, G.S.S. *et al.* 459 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, 20°24'29''S - 43°30'25''W, 1450 msm, 13-V-1998, Lombardi, J.A. 2246 (BHCB); Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, 15-VII-1987, Peron, M. 235 (RB); Mun. Ouro Preto, Pico do Itacolomi, 17-VII-1978, Carvalho, A.M. de 47 (RB); Mun. Mun. Ouro Preto, caminho para o Pico do Itacolomi, 17-VII-1978, Martinelli, G. 4732 (RB); Mun. Ouro Preto, Pico do Itacolomi, 26-V-1979, Mautone, L. *et al.* 904 (RB); Mun. Ouro Preto, caminho para o Pico do Itacolomi, 17-VII-1978, Martinelli, G. 4732 (RB); Mun. Ouro Preto, Pico do Itacolomi, 26-V-1979, Mautone, L. *et al.* 889 (RB); Mun. Pedra Azul, Ca. de 10 km após Pedra Azul em direção à Almenara, 16°20'01''S - 41°05'31''W, 830 msm, 21-IX-2004, Miranda, E.B. & Conceição, A.S. 681 (HUEFS); Mun. Rio Pardo de Minas, Areião, Ponto 5, 15°26'31''S - 42°28'52''W, 902 msm, 23-V-2005, Sevilha, A.C. *et al.* 4310 (CEN); Mun. Rio Pardo de Minas, Areião, Ponto 1, 15°26'13''S - 42°30'36''W, 830 msm, 22-V-2005, Sevilha, A.C. *et al.* 4225 (CEN, VIC); Mun. Santa Bárbara, Serra do Caraça, Colégio do Caraça, 1100 msm, 19-VII-

1977, Martinelli, G. & Távora, A. 2690 (RB); Mun. Santana do Riacho, estrada Santana do Riacho/Lapinha da Serra, 19°08'34"S - 43°41'39"W, 1050 msm, 08-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 381 (VIC); Mun. Santana do Riacho, estrada Santana do Riacho/Lapinha da Serra, 19°08'34"S - 43°41'39"W, 1050 msm, 08-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 382 (VIC); Mun. Santana do Riacho, estrada Santana do Riacho/Lapinha da Serra, 19°08'34"S - 43°41'39"W, 1050 msm, 08-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 383 (VIC); Mun. Santana do Riacho, estrada Santana do Riacho/Lapinha da Serra, 19°08'34"S - 43°41'39"W, 1050 msm, 08-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 384 (VIC); Mun. Santana do Riacho, estrada para o Rio de Pedras, 19°07'59"S - 43°43'29"W, 823 msm, 09-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 393 (VIC); Mun. Santana do Riacho, Lapinha da Serra, trilha para o Pico da Lapinha, 19°06'55"S - 43°40'13"W, 1157 msm, 08-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 387 (VIC); Mun. Tirandentes, Serra de São José, 09-VII-1989, s.col. 560 (RB); Serra do Curral, VII-1949, Vidal, J. s.n. (HUFU-30654); C.a. de 29 km Sul de Prata, BR-14, 29-IX-1967, Goodland, R. 3989 (UB); Rodovia BR 4, Km 944, 27-VI-1968, Belem, R.P. s.n. (RB-146912); Serra do Caraça, VI-1974, Robinson, O. s.n. (SP-123617); Serra do Cipó, estrada para a Usina, 19°18'48"S - 43°37'39"W, 838 msm, 07-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 376 (VIC); Serra do Cipó, estrada para a Usina, 19°18'48"S - 43°37'39"W, 838 msm, 07-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 377 (VIC); Serra do Cipó, estrada para a Usina, 19°18'48"S - 43°37'39"W, 838 msm, 07-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 378 (VIC); Serra do Cipó, estrada para a Usina, 19°18'48"S - 43°37'39"W, 838 msm, 09-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 388 (VIC); Serra do Cipó, estrada para a Usina, 19°18'48"S - 43°37'39"W, 838 msm, 09-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 389 (VIC); Serra do Curral, VII-1949, Vidal, J. s.n. (RB-377207); 29-IV-1904, Damazio, L. 1434 (RB). **São Paulo:** Mun. Itú, perto de Sorocaba, 22-VIII-1968, Leitão Filho, H.F. 450 (UB).

2.4.5. *Echinocoryne pungens* (Gardner) H. Rob., Proc. Biol. Soc. Wash. 100(3): 587. 1987. *Vernonia pungens* Gardner, London J. Bot 6: 418. 1847. Typus: Brasil, Province de Goyaz: In campis editioribus siccis prope Villa de Arrayas, 1842, Gardner G., 4177 (holótipo: BM; isótipo: GH, foto!; K, foto!; NY, foto!; P, foto!; US, foto!). *Cacalia pungens* (Gardner) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 971. 1891. (Figura 6).

Subarbusto 0,2-1 m alt. **Caule** cilíndrico, simples ou ramificado, seríceo. **Folha** subcoriácea, linear, 6-80 x 0,2-3,4 mm, ápice agudo, margem inteira, fortemente revoluta, base cuneada, face abaxial grisea, densamente serícea, face adaxial verde escura, moderadamente griseo-serícea, hifódroma. **Capitulescência** laxa; brácteas foliáceas lineares, linear-lanceoladas ou elípticas, 2,4-10 x 0,1-1,1 mm. **Capítulos** 5-75, 6,8-16 x 8,2-20 mm; pedúnculo 2-28 mm compr., griseo, densamente seríceo; involúcro com 108-162 brácteas involucrais, em 5-7-séries, internas linear-lanceoladas ou lanceoladas, 6-9 x 0,7-1,2 mm, externas ovadas ou lanceoladas, 1-2 x 0,3-0,5 mm, ápice acuminado, vináceo, margem laciniada, base verde clara, dorsalmente glabrescente ou griseo-serícea. **Flores** 15-68 por capítulo; corola 5,5-7 mm compr., lacínios 1,2-2 mm compr.; anteras 1,2-2,5 mm compr.; ramos do estilete 1-1,5 mm compr. **Cipsela** 1,2-1,8 mm compr., densamente serícea. **Papus** com série externa 0,8-1,2 mm compr., série interna 4-6 mm compr.

Distribuição: Bahia, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e Tocantins (Riveira, 2006; Soares & Dematteis, 2012) (Figura 7). *E. pungens* ocorre no domínio do Cerrado, nas seguintes fitofisionomias: campo limpo, campo rupestre e cerrado *stricto sensu*. Coletada com flores e frutos entre janeiro a novembro.

Comentários: *Echinocoryne pungens* é caracterizada por suas folhas lineares, com nervação hifódroma e margens fortemente revolutas. Vale ressaltar que o número de flores (15-68) por capítulo, a semelhança do que se observou em *E. echinocephala* (ver adiante) foi consideravelmente ampliado, quando comparado com os números mencionados por Gardner (1847), 4 a 5, Baker (1873), 30 a 40 e Robinson (1987), 15 a 21 flores. Certamente, a variação no número de flores por capítulo esteja relacionado ao baixo número de exemplares amostrados. Neste estudo, foram examinados 43 exemplares.

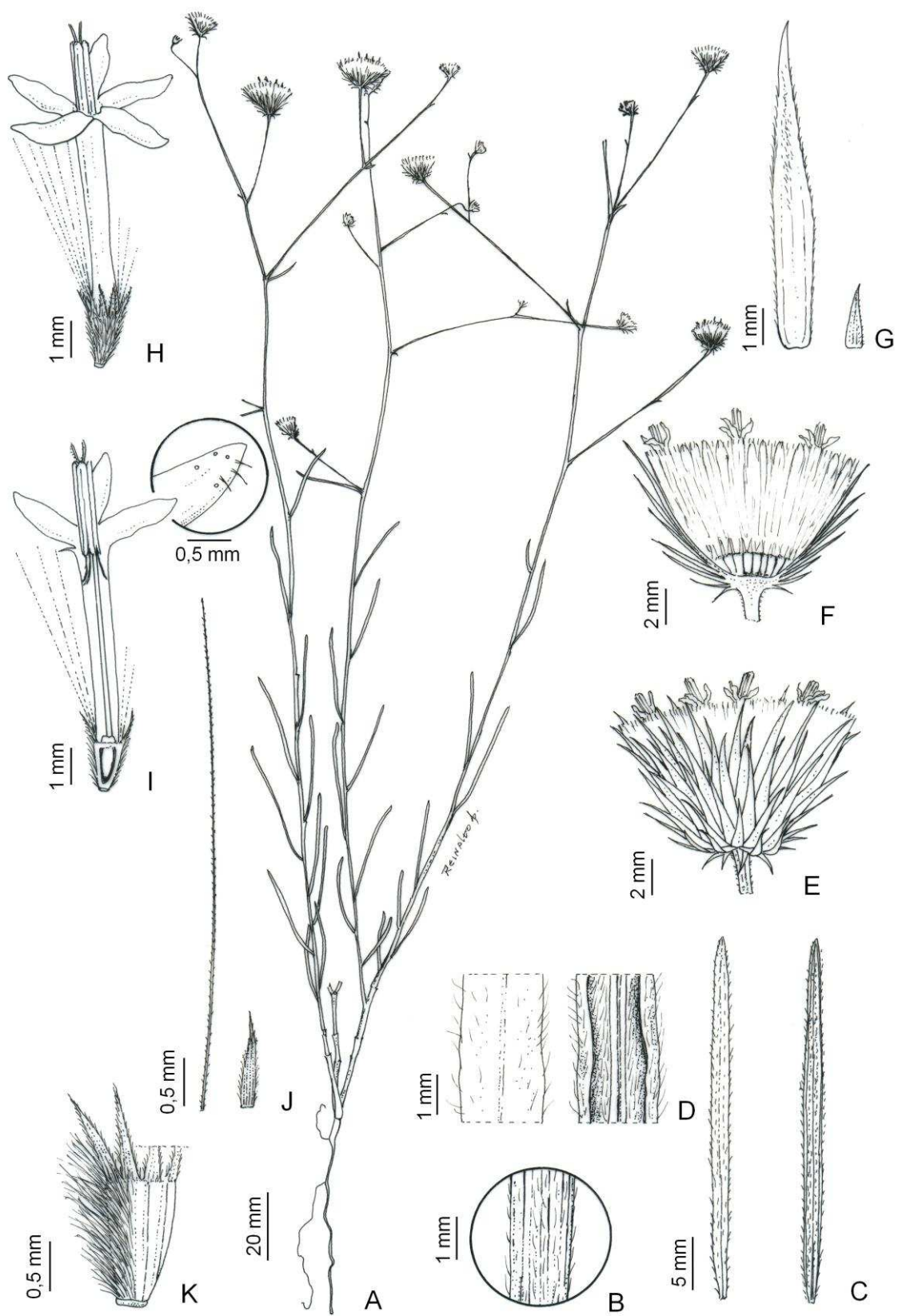


Figura 6: *Echinocoryne pungens*. A: ramo. B: detalhe do caule. C: face adaxial e abaxial da folha. D: detalhe da margem foliar. E: capítulo. F: capítulo em corte longitudinal. G: brácteas involucreis interna e externa. H: flor. I: flor em corte longitudinal com detalhe do lacínio. J: papus interno e externo. K: cipsela (A-K, Teixeira, W.A. s.n., BHC9-98370).

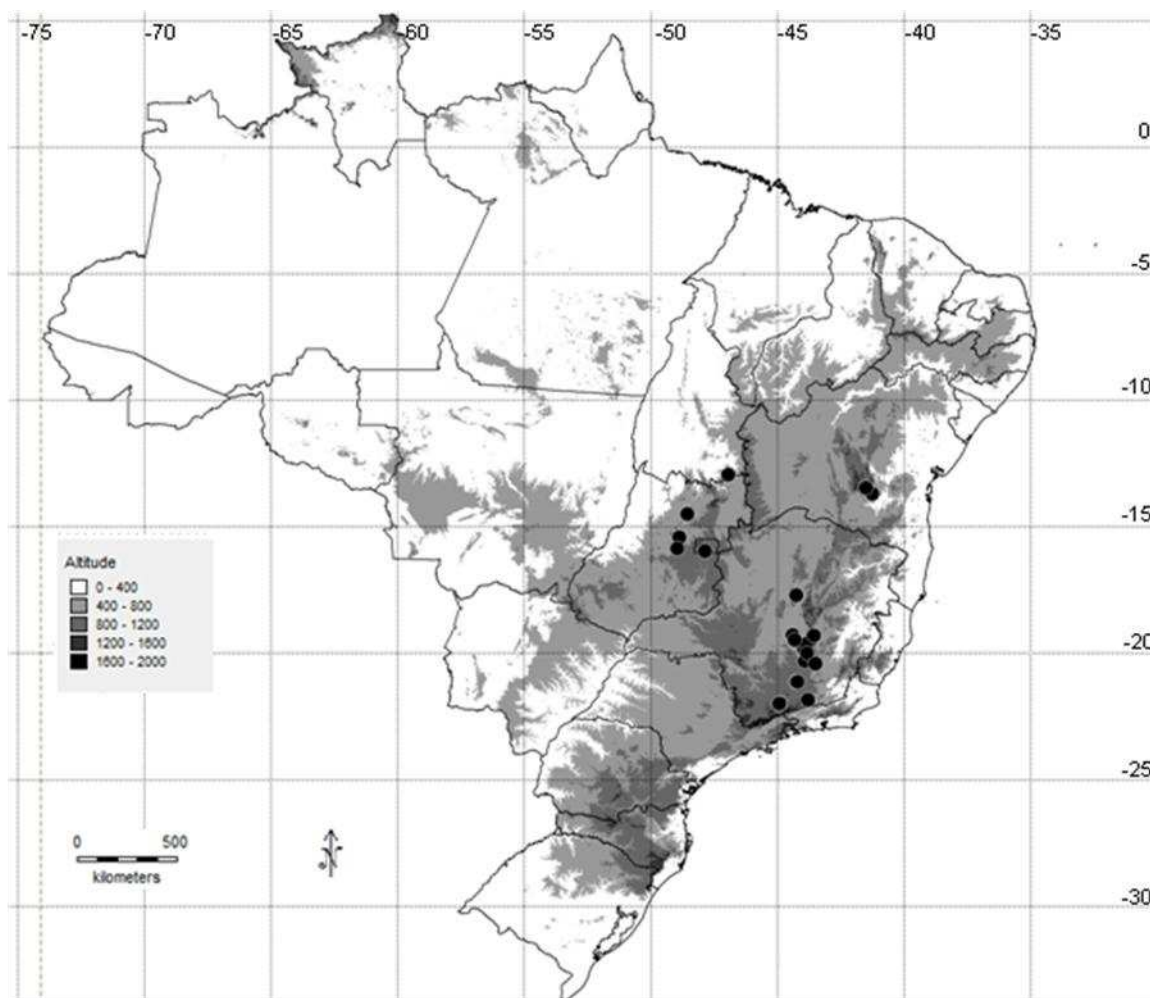


Figura 7: Distribuição de *Echinocoryne pungens* baseada em dados de herbários e bibliografia (Anexo 1).

Material examinado: BRASIL. **Bahia:** Mun. Barra da Estiva, 13°36'15"S - 41°18'33"W, IV-1980, Vaillant, P. s.n. (RB-199397); Mun. Jussiape, estrada para Capão da Volta, C.a. de 20 Km de Jussiape, 13°27'24"S - 41°30'05"W, 1300 msm, 16-VII-2001, Souza, V.C. *et al.* 26195 (ESA, HUEFS). **Distrito Federal:** Brasília, B.G.P., 26-V-1965, Heringer, E.P. 10454 (RB); Brasília, imediações noroeste da Asa Norte Residencial, 20-VI-1967, Santiago, A.F. 11 (RB); Brasília, Parque Nacional de Brasília, 15°40'00"S - 47°58'00"W, 27-VII-1980, Guimarães, J.G. 1081 (RB); Brasília, Reserva Ecológica do IBGE, 15°57'47"S - 47°52'38"W, 18-V-1988, Alvarenga, D. 50 (RB); ARIE do Capetinga, lado esquerdo da estrada de ferro do Centro Oeste, próximo ao Catetinho, 08-VI-1988, Silva, M.A. da 703 (RB); Estrada Brasília/Anápolis, saída de Brasília, V-1968, Lima, N. & Heringer, E.P. 249 (RB). **Goiás:** Mun. Alto Paraíso de Goiás, Rod. para Nova Roma, Rio Bartolomeu, 13-VI-

1993, Hatschbach, G. *et al.* 59472 (MBM); Mun. Niquelândia, estrada de chão com entrada no Km 8,0 da Rodovia Niquelândia/Uruaçu, Fazenda Traira, 14°29'19"S - 48°33'26"W, 26-IV-1995, Oliveira, F.C.A. *et al.* 359 (RB); Mun. Pirinópolis, Cachoeira do Abade, 25-V-1968, Onishi, E. *et al.* 59 (UB). **Minas Gerais:** Mun. Baependi, São Thomé das Letras, 1300, 14-VII-1950, Brade & Duarte, A.P. 20496 (RB); Mun. Belo Horizonte, Serra da Mutuca, 28-VII-1940, Mello Barreto 10886 (ESA, SP); Mun. Belo Horizonte, Serra do Curral, Roth, Pe.L. s.n. (RB-93228); Mun. Belo Horizonte, Serra do Curral, 05-VIII-1942, Magalhães, M. 1845 (ESA); Mun. Belo Horizonte, Mun. Belo Horizonte, Serra do Taquaril, 08-VIII-1942, Oliveira, J.E. 1051 (ESA); Mun. Caxambu, 1200 msm, VII-1954, Duarte, A.P. 3815 (RB); Mun. Itabirito, região do Pico de Itabirito, base da Serra dos Inconfidentes, 13-V-2004, Teixeira, W.A. s.n. (BHCB-98370); Mun. Jaboticatubas, 10 Km N de Lagoa Santa, Km 56 da estrada Belo Horizonte/Conceição, 19°40'00"S - 43°55'00"W, 900 msm, 28-IV-1952, Smith, L.B. 6995 (R); Mun. Lima Duarte, arredores do P. E. do Ibitipoca, próximo à estrada para o distrito de Moreiras, 28-VII-2001, Araújo, F.S. & Scalon, V.R. 129 (HUFU); Mun. Lima Duarte, Saint Gobain, Fazenda Conceição, 14-VII-2005, Tameirão Neto, E. 3955 (BHCB); Mun. Nova Lima, Pico de Belo Horizonte, 1300 msm, VI-1945, Williams, L.O. & Assis, V. 7171 (RB); Mun. Nova Lima, Serra da Mutuca, I-1960, Magalhães, G.M. 17642 (RB); Mun. Ouro Preto, Chapada, 24-V-1979, Mautone, L. 851 (RB); Mun. Ouro Preto, Três Moinhos, 1200 msm, 05-VIII-1980, Lima, H.C. de *et al.* 1271 (RB); Mun. Paraopeba, Horto Florestal de Paraopeba, 13-VIII-1955, Heringer, E.P. s.n. (RB-93490); Mun. Sete Lagoas, BR Km 91, 11-VII-1967, Silva, J.B. 56 (UB); Mun. São João del-Rei, I-1986, Silveira, A. s.n. (R-113515); Riacho da Serra, Serra do Cipó, 05-VIII-1956, Heringer, E.P. 5314 (UB); Serra do Curral, BR 3, Km 01, 18-VI-1964, Duarte, A.P. 8082 (RB); BR 135, Km 404, 26-V-1971, Krieger, P.L. 10607 (RB); Falcão, 08-XI-1969, Araújo, N. s.n. (RB-145133); Sertão da Lagoa Santa para a Serra do Cipó, 16-V-1968, Duarte, A.P. 10909 (BHCB, HUEFS). **Tocantins:** Mun. Arraias, TO-050, Km 415, 6 Km W de Arraias, 520 msm, 11-V-2000, Hatschbach, G. *et al.* 70854 (BHCB).

2.4.6. *Echinocoryne schwenkiifolia* (Mart. ex DC.) H. Rob., Proc. Biol. Soc. Wash. 100(3): 587. 1987, como "*schwenkiaefolia*". *Vernonia schwenkiifolia* Mart. ex DC., Prodr. 5: 44. 1836, como "*schwenkiaefolia*". Typus: Brasil, Provinciae Minas Geraes: Habitat in campis editis Martius, C.F.P. von, s.n., circa Tejuco Vauthier pl. exs. n. 258 (sintipo: G-DC, foto!; M, foto!). *Cacalia schwenkiifolia* (Mart. ex DC.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 971. 1891, como "*schwenkiaefolia*". (Figura 8).

Subarbusto 0,15-1,7 m alt. **Caule** cilíndrico, simples ou ramificado, velutino ou tomentoso. **Folha** subcoriácea, ovada ou oblanceolada, 8,6-55 x 3,3-24 mm, ápice agudo ou mucronado, margem esparsamente aculeada, moderadamente revoluta, base obtusa, subcordada ou cuneada, face abaxial grisea, moderado ou densamente velutina ou tomentosa, face adaxial verde escuro, moderadamente velutina, camptódroma. **Capitulescência** laxa ou congesta; brácteas foliáceas estreitamente elípticas ou elípticas, 2,5-13,5 x 0,7-4 mm. **Capítulos** 10-100, 11-14 x 9,5-17 mm; pedúnculo 0,8-19 mm compr., griseo, densamente tomentoso ou velutíneo; involúcro com 80-160 brácteas involucrais, em 5-6-séries, internas linear-lanceoladas ou lanceoladas, 8-9 x 1-2 mm, externas linear-lanceoladas ou lanceoladas, 1,5-2 x 0,3-0,5 mm, ápice acuminado, vináceo ou marrom claro, margem laciniada, base verde clara ou amarelo-esverdeada pálida, dorsalmente glabrescente ou griseo-serícea. **Flores** 17-50 por capítulo; corola 6,5-9,5 mm compr., lacínios 1,5-3 mm compr.; anteras 2-3 mm compr.; ramos do estilete 1-2 mm compr. **Cipsela** 1,2-2,2 mm compr., densamente serícea. **Papus** com série externa 1-1,5 mm compr., série interna 5,5-6,5 mm comp.

Distribuição: Distrito Federal, Goiás e Minas Gerais (Riveira, 2006) (Figura 9). *E. schwenkiifolia* ocorre no domínio do Cerrado, nas seguintes fitofisionomias: campo limpo, campo rupestre, campo sujo, carrasco e mata de galeria. Coletada com flores e frutos entre março a setembro.

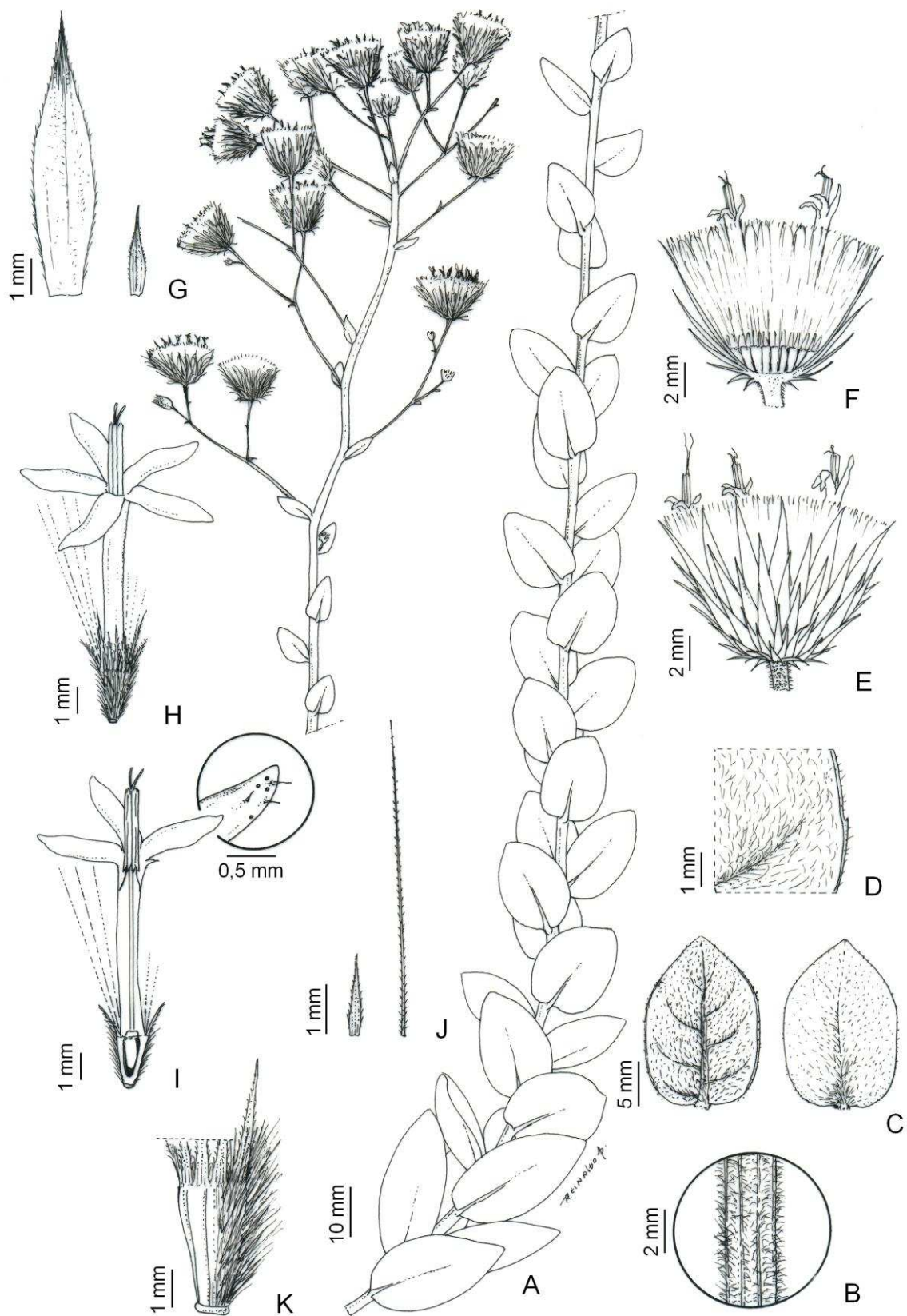


Figura 8: *Echinocoryne schwenkiiifolia*. A: ramo. B: detalhe do caule. C: face adaxial e abaxial da folha. D: detalhe da margem foliar. E: capítulo. F: capítulo em corte longitudinal. G: brácteas involucrais interna e externa. H: flor. I: flor em corte longitudinal com detalhe do lacínio. J: papus interno e externo. K: cipsela (A-K, Vitta, F.A. 1201, HUFU).

Comentários: *Echinocoryne schwenkiifolia* diferencia-se dos demais táxons do gênero por suas folhas ovadas ou oblanceoladas, com pilosidade velutina ou tomentosa na face abaxial e velutina na adaxial. Em relação à capítulescência, esta pode ser laxa ou congesta. Os capítulos de *E. schwenkiifolia* apresentam coloração verde-vinácea ou amarelo-esverdeada pálida, o que faz com esta espécie possa se assemelhar com *E. holosericea* e *E. stricta*, respectivamente. Excetuando-se De Candolle (1836) que registrou apenas 20 flores por capítulo, o número de flores observado neste estudo (17 a 50) compreende os valores mencionados por Baker (1873), 30 a 40, e Robinson (1987), 25 a 45 flores.

Recomenda-se a escolha do lectótipo, uma vez que De Candolle (1836) citou dois sintipos (Vauthier, 258 e Martius, C.F.P. von, s.n.) no protólogo da espécie, atualmente depositados nos Herbários G-DC e M, respectivamente.

O epíteto específico “*schwenkiaefolia*” proposto por De Candolle (1836), foi mantido nas subseqüentes combinações (Kuntze, 1891; Robinson, 1987). Entretanto, segundo o Artigo 60.8 do International Code of Nomenclature for algae, fungi and plants (2012), os epítetos adjetivos que combinam elementos derivados de duas ou mais palavras latinas, devem ter a inflexão singular “ae” substituída pela vogal de ligação “i”. Desta forma, o epíteto “*schwenkiaefolia*” deve ser substituído por “*schwenkiifolia*”, convenção esta já adotada por sites especializados em taxonomia, como TROPICOS e IPNI.

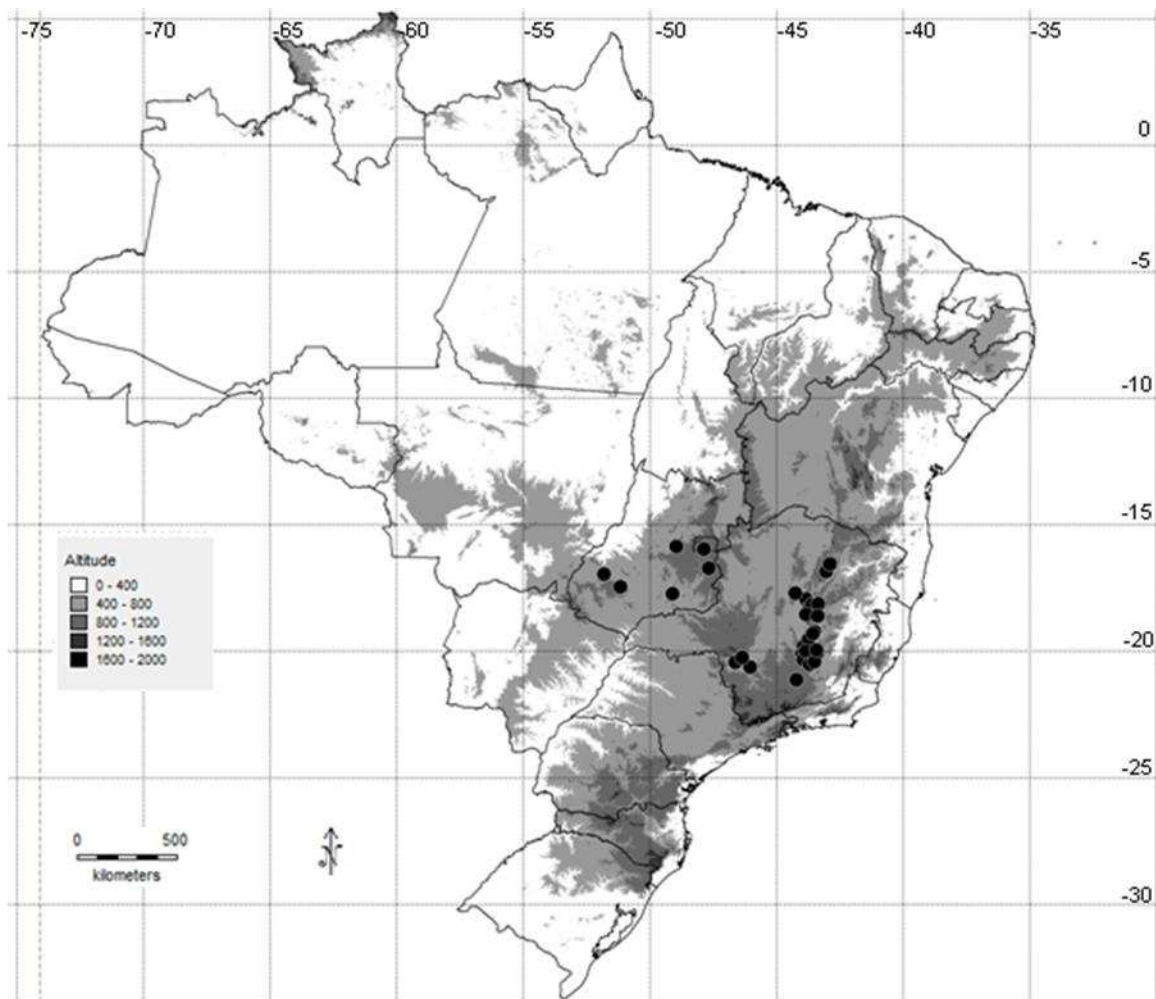


Figura 9: Distribuição de *Echinocoryne schwenkiifolia* baseada em dados de herbários e bibliografia (Anexo 1).

Material examinado: BRASIL. **Goiás:** Mun. Cristalina, 30 Km N de Cristalina, BR-040, V-2002, Elias, S.I. *et al.* 620 (ESA); Mun. Morrinhos, 27-VI-1970, Rizzo 5317 (RB); Serra do Caiapó, c.a. de 30 Km S de Caiapônia, 1200 msm, 29-IV-1973, Anderson, W.R. 9383 (RB, UB); Serra dos Pirineus, c.a. de 15 Km Norte de Corumbá de Goiás, 16-V-1973, Anderson, W.R. 10425 (UB). **Minas Gerais:** Mun. Belo Horizonte, Jardim Botânico de Belo Horizonte, s.col. s.n. (RB-97596); Mun. Belo Horizonte, Santana do Mato Dentro, 30-V-1989, Esteves, V. & Esteves, R.L. 428 (R); Mun. Brumadinho, Retiro das Pedras, 20°05'35"S - 43°59'01"W, 1400 msm, 03-VII-2001, Viana, P.L. 83 (BHCB); Mun. Brumadinho, Serra da Calçada, Retiro das Pedras, 20°06'00"S - 43°59'00"W, 1300 msm, 31-VII-2003, Vincent, R.C. *et al.* 574 (BHCB); Mun. Buenópolis, Parque Nacional das Sempre Vivas, caminho para a Serra do Mocó, passando pelo córrego do Mocó, 17°55'46"S - 43°50'46"W, 1312

msm, 19-VI-2008, Almeida, T.E. 1367 (BHCB); Mun. Buenópolis, Parque Nacional das Sempre Vivas, caminho para a Serra do Mocó, passando pelo córrego do Mocó, 17°54'45"S - 43°49'56"W, 1267 msm, 19-VI-2008, Almeida, T.E. *et al.* 1369 (BHCB); Mun. Buenópolis, Parque Nacional das Sempre Vivas, Campos de São Domingos Mocó, 17°54'51"S - 43°49'56"W, 1240 msm, 19-VI-2008, Souza, D.T. 457 (BHCB); Mun. Capitólio, Cachoeira do Filó, região de Furnas, 24-V-2007, Bernardes, P.H.N. *et al.* 262 (HUFU, VIC); Mun. Capitólio, Trilha do Paraíso Perdido, c.a. de 5,0 Km da MG 050, região da Represa de Furnas, 12-VII-2006, Arantes, A.A. *et al.* 1890 (HUFU, VIC); Mun. Capitólio, Trilha da Pedreira Souza, c.a. de 2,0 Km da BR 050, região da Represa de Furnas, 12-VII-2006, Arantes, A.A. *et al.* 1936 (HUFU, VIC); Mun. Capitólio, Trilha na estrada da Cachoeira Feixo da Serra, 13-VII-2006, Arantes, A.A. *et al.* 1973 (HUFU, VIC); Mun. Datas, estrada Datas/Santa Cruz, 18°25'22"S - 43°37'33"W, 1245 msm, 11-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 405 (VIC); Mun. Delfinópolis, Condomínio de Pedra, 20°21'00"S - 46°44'00"W, 1178 msm, 17-V-2003, Volpi, R.L. *et al.* 659 (HUFU, VIC); Mun. Delfinópolis, Condomínio de Pedra, 20°21'00"S - 46°44'00"W, 1178 msm, 17-V-2003, Pacheco, R.A. *et al.* 610 (HUFU, VIC); Mun. Delfinópolis, estrada para Casa Branca, Fazenda Paraíso, "Sete Cidades", 20°21'00"S - 46°44'00"W, 1178 msm, 10-IV-2002, Romero, R. *et al.* 6242 (HUFU, VIC); Mun. Delfinópolis, Trilha Condomínio de Pedra, 23-VI-2010, Romero, R. *et al.* 8273 (HUFU, VIC); Mun. Diamantina, Campus JK da UFVJM, área no entorno do Apiário da Universidade, 18°12'11"S - 43°34'13"W, 1400 msm, 07-V-2010, Franco, I.M. & Lourenço, A.P. 488 (HUFU); Mun. Diamantina, Campus JK da UFVJM, 18°11'55"S - 43°34'17"W, 19-V-2009, Vitta, F.A. 1201 (HUFU); Mun. Diamantina, estrada Turmalina/Diamantina, 13-V-1979, Lima, H.C. de *et al.* 1058 (RB); Mun. Diamantina, estrada de chão Diamantina/Milho Verde, 18°21'09"S - 43°33'08"W, 1200 msm, 11-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 406 (VIC); Mun. Diamantina, estrada para Biribiri, 02-VIII-1989, Simão-Bianchini, R. 84 (SPF, VIC); Mun. Diamantina, estrada para Biribiri, 3 Km da entrada, 18°12'47"S - 43°37'03"W, 1157 msm, 18-V-2008, Mello, F.N.A. *et al.* 267 (HUFU, VIC); Mun. Diamantina, estrada para Mendanha, Km 571,5, 14-VII-1996, Roque, N. *et al.* 209 (VIC); Mun. Diamantina, estrada para Mendanha, c.a. de 12 Km de Diamantina, Sítio do Sr. Sakurai, 03-VIII-1985, Mello Silva, R. *et al.* s.n. (SPF-38931); Mun. Diamantina, estrada para Milho Verde, Km 9, 18°18'41"S - 43°33'19"W, 1085 msm,

19-V-2008, Nakajima, J.N. *et al.* 4820 (HUFU, VIC); Mun. Diamantina, Parque Estadual do Biribiri, 18°09'41"S - 43°37'05"W, 12-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 409 (VIC); Mun. Diamantina, Parque Estadual do Biribiri, 18°09'41"S - 43°37'05"W, 16-VIII-2012, Lorencini, T.S.; Coutinho, Í.A.C. & Moura, M.N. 410 (VIC); Mun. Diamantina, Parque Estadual do Biribiri, 18°09'41"S - 43°37'05"W, 16-VIII-2012, Lorencini, T.S.; Coutinho, Í.A.C. & Moura, M.N. 411 (VIC); Mun. Diamantina, Parque Estadual do Biribiri, 18°09'41"S - 43°37'05"W, 16-VIII-2012, Lorencini, T.S.; Coutinho, Í.A.C. & Moura, M.N. 412 (VIC); Mun. Diamantina, Parque Estadual do Biribiri, 18°09'41"S - 43°37'05"W, 16-VIII-2012, Lorencini, T.S.; Coutinho, Í.A.C. & Moura, M.N. 413 (VIC); Mun. Diamantina, Parque Estadual do Biribiri, 18°09'41"S - 43°37'05"W, 16-VIII-2012, Lorencini, T.S.; Coutinho, Í.A.C. & Moura, M.N. 414 (VIC); Mun. Diamantina, Parque Estadual do Biribiri, 18°09'41"S - 43°37'05"W, 16-VIII-2012, Lorencini, T.S.; Coutinho, Í.A.C. & Moura, M.N. 415 (VIC); Mun. Diamantina, Água Limpa, 22-V-1955, Pereira, E. 1473 (HUEFS, RB); Mun. Diamantina, 2 Km de Diamantina em direção à Mendanha, 06-VII-1996, Souza, V.C. *et al.* 11861 (ESA); Mun. Diamantina, 16 Km de Diamantina em direção à Mendanha, 06-VII-1996, Souza, V.C. *et al.* 11959 (ESA, VIC); Mun. Diamantina, 18 Km SW de Diamantina, estrada para Curvelo, 10-IV-1973, Anderson, W.R. 8527 (RB); Mun. Diamantina, 19 Km de Diamantina em direção à Datas, 06-VII-1996, Souza, V.C. *et al.* 12048 (ESA, HUFU); Mun. Diamantina, Brade 13554 (RB); Mun. Gouveia, Km 97 da Rodovia Belo Horizonte/Diamantina, 03-IV-1985, Cruz, M.A.V. da 51 (SP); Mun. Itabirito, ao lado da estrada de Ouro Preto/Belo Horizonte, à 53 Km da Escola de Farmácia de Ouro Preto, 09-VI-1995, Fontella 4138 (RB); Mun. Jaboticatubas, Km 127 da Rodovia Lagoa Santa/Conceição do Mato Dentro/Diamantina, 18-VII-1972, Semir, J. & Sazima, M. 2574 (SP); Mun. Joaquim Felício, Serra do Cabral, 17°41'55"S - 44°15'07"W, 16-V-1999, Souza, V.C. *et al.* 22524 (ESA); Mun. Nova Lima, Morro do Chapéu, 01-V-1983, Andrade-Josafá, P.M. s.n. (BHCB-856); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual Uaímii, Serra da Ajuda, 20°14'53"S - 43°35'84"W, 1300 msm, 26-VII-2006, Fontana, A.P. *et al.* 2279 (RB); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha do Tesoureiro, 27-VI-2006, Almeida, G.S.S. *et al.* 467 (RB, VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha da Estrada de Cima, 29-V-2006, Almeida, G.S.S. & Custódio, J. 400 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha do Calais, 20-IV-2012,

Lorencini, T.S. & Parma, D. 359 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha da Estrada de Baixo, 20-IV-2012, Lorencini, T.S. & Parma, D. 362 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha do Calais, 20°24'36''S - 43°30'05''W, 1279 msm, 03-V-2012, Lorencini, T.S. *et al.* 363 (VIC); Mun. Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha do Calais, 20°24'36''S - 43°30'05''W, 1279 msm, 03-V-2012, Lorencini, T.S. *et al.* 365 (VIC); Mun. Presidente Kubitschek, 6 Km de Presidente Kubitschek em direção à Serro, 05-VII-1996, Souza, V.C. *et al.* 11815 (ESA); Mun. Presidente Kubitschek, 19°13'11''S - 43°29'56''W, 1196 msm, 10-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 402 (VIC); Mun. Presidente Kubitschek, 19°13'11''S - 43°29'56''W, 1196 msm, 10-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 403 (VIC); Mun. Presidente Kubitschek, 19°13'11''S - 43°29'56''W, 1196 msm, 10-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 404 (VIC); Mun. Santa Bárbara, Serra do Caraça, 10-IX-1990, Stehmann, J.R. *et al.* s.n. (BHCB- 28368); Mun. Santana do Riacho, caminho das Vellozias gigantes, 19°14'46''S - 43°31'02''W, 1284 msm, 04-VI-2006, Soares, M.F. *et al.* 95 (BHCB); Mun. Santana do Riacho, Parque Nacional Serra do Cipó, 1300 msm, 27-VI-1991, Pereira, M. *et al.* 861 (BHCB); Mun. Santana do Riacho, Serra do Cipó, 24-X-1974, Hatschbach, G. & Ferreira, L.F. 35314 (MBM); Mun. Santana do Riacho, Serra do Cipó, MG-010, à 23 Km da ponte do Rio Cipó, próximo à estátua do Juquinha, 19°15'48''S - 43°33'31''W, 1275 msm, 23-V-2009, Menini Neto, L. *et al.* 689 (HUFU); Mun. Santana do Riacho, Serra do Cipó, Rodovia Belo Horizonte/Conceição do Mato Dentro, próximo à bifurcação para Morro do Pilar, 05-VII-1996, Souza, V.C. *et al.* 11734 (ESA); Mun. Santana do Riacho, Serra do Cipó, Alto Palácio, arredores da sede do IBAMA, 01-V-1993, Souza, V.C. & Sakuragui, C.M. 3361 (ESA, VIC); Mun. Santana do Riacho, Serra do Cipó, 02-VII-1989, Vasconcellos, M.B. *et al.* s.n. (ESA-11142); Mun. Santana do Riacho, Serra do Cipó, estrada entre a sede do IBAMA e a Cachoeira da Farofa, c.a. de 5,5 Km da sede, entre o Ribeirão Mascates e a Cachoeira da Farofa, 950 msm, 04-VII-2001, Souza, V.C. *et al.* 25022 (ESA); Mun. Santana do Riacho, Serra do Cipó, Vale da Mãe D'Água, 01-V-1993, Souza, V.C. & Sakuragui, C.M. 3378 (ESA, UB); Mun. Santana do Riacho, Serra do Cipó, lado direito da estrada para Conceição do Mato dentro, Km 110, 12-V-1987, Marquete, R. *et al.* 21 (RB); Mun. Santana do Riacho, Serra do Cipó, estrada para Conceição do Mato Dentro, c.a. de 1,5 Km da Pousada Chapéu do Sol, 30-IV-1989, Giordano, L.C. & Toscano 668 (RB); Mun.

Santana do Riacho, Serra do Cipó, Km 103-104, 1100 msm, 26-IV-1978, Fontella 4331 (RB); Mun. Serro, Serra Quebrada, entre Capivari e o Pico do Itambé, 03-V-1942, Magalhães, M. 1567 (ESA); Mun. Sete Lagoas, BR km 91, 11-VII-1967, Silva, J.B. 56 (UB); Mun. São Gonçalo do Rio Preto, Parque Estadual do Rio Preto, 11-VI-1999, Salino, A. 4813 (BHCB); Mun. São Gonçalo do Rio Preto, Parque Estadual do Rio Preto, 18°05'00"S - 43°20'00"W, 11-VI-1999, Lombardi, J.A. 2959 (BHCB); Mun. São Gonçalo do Rio Preto, Parque Estadual do Rio Preto, entre o Riacho das Éguas, 18°08'00"S - 43°21'00"W, 12-VI-1999, Lombardi, J.A. 2993 (BHCB); Mun. São Roque de Minas, Chapadão do Diamante, próximo ao ribeirão, 09-VII-1996, Nakajima, J.N. *et al.* 1936 (UB); São Roque de Minas, Parque Nacional da Serra da Canastra, Guarita de Sacramento, 14-VII-1995, Nakajima, J.N. *et al.* 1201 (UB); Mun. São Roque de Minas, Parque Nacional da Serra da Canastra, caminho para a Cachoeira Casca D'Anta, 18-VII-1995, Nakajima, J.N. *et al.* 1270 (UB); Mun. São Roque de Minas, Parque Nacional da Serra da Canastra, Chapadão da Babilônia, lado voltado para Delfinópolis, próximo ao vale do rio Santo Antônio, 26-VI-1997, Nakajima, J.N. *et al.* 2579 (UB); Mun. São Roque de Minas, Parque Nacional da Serra da Canastra, estrada para a Fazenda do Fundão, 25-VI-1997, Nakajima, J.N. *et al.* 4243 (UB); Mun. São Roque de Minas, próximo ao Córrego dos Passageiros, 11-VII-1996, Nakajima, J.N. *et al.* 2022 (HUFU,UB); Mun. São Roque de Minas, Serra da Canastra, estrada para o sítio João Domingos, 26-V-1996, Nakajima, J.N. & Romero, R. 1806 (UB); Base da Serra do Caraça, 1750 msm, 26-I-1971, Irwin, H.S. *et al.* s.n. (RB- 158203); Estrada para Conselheiro Mata, 18°16'14"S - 43°42'52"W, 1355 msm, 12-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 407 (VIC); Estrada para Conselheiro Mata, 18°16'57"S - 43°43'08"W, 1370 msm, 12-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 408 (VIC); Estrada para mineradora Gabi Extrações, depois do terceiro córrego, região da Represa de Furnas, 20°30'55"S - 46°17'33"W, 1018 msm, 26-X-2006, Nakajima, J.N. *et al.* 4322 (HUFU); Rodovia Belo Horizonte/Vespasiano, Km 25, 830 msm, 12-V-1990, Pereira, J.C.R. s.n. (BHCB-18270); Serra de Diamantina, VIII-1960, Mendes Magalhães, G. 18367 (BHCB); Serra do Cipó, Andrade, R.G.P.M. 1428 (BHCB); Serra do Cipó, 9 - 11 Km depois do Hotel Cipó Veraneio, adjacente à ponte do Rio Cipó, 30-I-1980, King, R.M. & Almeda, F. s.n. (UB-62517); Serra do Cipó, estrada para a Usina, 19°16'45"S - 43°37'07"W, 736 msm, 09-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 390 (VIC);

Serra do Cipó, estrada para a Usina, 19°16'45"S - 43°37'07"W, 736 msm, 09-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 391 (VIC); Serra do Cipó, estrada para a Usina, 19°16'45"S - 43°37'07"W, 736 msm, 09-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 392 (VIC); Serra do Cipó, Alto Palácio, 19°17'19"S - 43°34'17"W, 1228 msm, 09-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 394 (VIC); Serra do Cipó, estrada para o Morro do Pilar, 19°17'19"S - 43°34'17"W, 1279 msm, 10-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 396 (VIC); Serra do Cipó, estrada para o Morro do Pilar, 19°17'19"S - 43°34'17"W, 1279 msm, 10-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 397 (VIC); Serra do Cipó, estrada para o Morro do Pilar, 19°17'19"S - 43°34'17"W, 1279 msm, 10-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 398 (VIC); Serra do Cipó, estrada para o Morro do Pilar, 19°17'19"S - 43°34'17"W, 1279 msm, 10-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 399 (VIC); Serra do Cipó, estrada para o Morro do Pilar, 19°17'19"S - 43°34'17"W, 1279 msm, 10-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 400 (VIC); Serra do Cipó, estrada para o Morro do Pilar, 19°17'19"S - 43°34'17"W, 1279 msm, 10-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 401 (VIC); Serra do Cipó, Km 117, 15-III-1962, Duarte, A.P. 6520 (RB); Serra do Cipó, Km 129, 17-IV-1950, Duarte, A.P. 2519 (RB); Serra do Cipó, Riacho da Serra, 10-V-1974, Martinelli, G. 262 (RB); Serra do Cipó, Km 150, 26-IV-1978, Martinelli, G. 4360 (RB); Serra do Cipó, MG-010, à 23 Km da ponte do Rio Cipó, próximo à estátua do Juquinha, 19°15'48"S - 43°33'31"W, 1275 msm, 23-V-2009, Menini Neto, L. *et al.* 689 (RB); Serra do Cipó, entre Km 103 e 104, 26-IV-1978, Lima, H.C. de 446 (RB); Serra do Curral, BR 3, Km 420, 18-VI-1964, Duarte, A.P. 8133 (RB); s.col. s.n. (RB-56526).

2.4.7. *Echinocoryne stricta* (Gardner) H. Rob., Proc. Biol. Soc. Wash. 100(3): 588. 1987. *Vernonia stricta* Gardner, London J. Bot 5: 219. 1846. Typus: Brasil, Minas Gerais, near Formigas, VI-1840, Gardner, G., 4795 (holótipo: BM, foto!; isótipo: GH, foto!; K, foto!; NY, foto!; P, foto!; R, foto!; US, foto!). *Cacalia stricta* (Gardner) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 971. 1891. (Figura 10).

Subarbusto 0,3-1,6 m alt. **Caule** cilíndrico, ramificado, seríceo ou tomentoso. **Folha** subcoriácea, linear-lanceolada, lanceolada, estreitamente elíptica ou elíptica, 7-61 x 2,3-13 mm, ápice agudo, margem inteira ou esparsamente aculeada,

moderadamente revoluta, base cuneada, face abaxial grisea, densamente serícea ou vilosa, face adaxial verde escuro, moderado ou densamente griseo-serícea, camptódroma. **Capitulescência** congesta; brácteas foliáceas linear-lanceoladas, lanceoladas ou elípticas, 1,9-10,6 x 0,7-2,5 mm. **Capítulos** 30-315, 8-13 x 6-11 mm; pedúnculo 0,9-12 mm compr., griseo, densamente seríceo ou tomentoso; involúcro com 90-134 brácteas involucrais, em 5-6-séries, internas linear-lanceoladas ou lanceoladas, 5,5-7,5 x 0,8-1,2 mm, externas lanceoladas, 1-2 x 0,3-0,4 mm, ápice acuminado, levemente vináceo ou marrom claro, margem laciniada, base amarelo-esverdeada pálida, dorsalmente glabrescente ou griseo-serícea. **Flores** 10-26 por capítulo; corola 4,5-8 mm compr., lacínios 1-2,5 mm compr.; anteras 2-2,5 mm compr.; ramos do estilete 1-1,5 mm compr. **Cipsela** 0,8-1,8 mm compr., densamente serícea. **Papus** com série externa 0,4-1 mm compr., série interna 3-5 mm compr.

Distribuição: Goiás, Minas Gerais e Tocantins (Riveira, 2006; Soares & Dematteis, 2012). No presente estudo, *E. stricta* teve sua área de ocorrência ampliada, sendo citada também para os estados da Bahia e São Paulo (Figura 11). *E. stricta* juntamente com *E. holosericea* são as espécies mais amplamente distribuídas. *E. stricta* ocorre no domínio do Cerrado, nas seguintes fitofisionomias: campo rupestre, campo sujo e cerrado *stricto sensu*. Coletada com flores e frutos entre março a setembro.

Comentários: *Echinocoryne stricta* é semelhante à *E. schwenkiifolia* quanto ao número de séries de brácteas involucrais (5 a 6), ao grau de adensamento da capitulescência (congesta), e a coloração amarelo-esverdeada, pálida do involúcro. Entretanto, diferencia-se desta por possuir folhas linear-lanceoladas, lanceoladas, estreitamente elípticas ou elípticas, pilosidade serícea ou vilosa em sua face abaxial e o elevado número de capítulos (30 a 315) por planta, acompanhada pela redução do número de flores por capítulo (10 a 26). *E. schwenkiifolia* possui folhas ovadas ou oblanceoladas, pilosidade velutina ou tomentosa em sua face abaxial, 10 a 100 capítulos por planta e de 17 a 50 flores por capítulo.

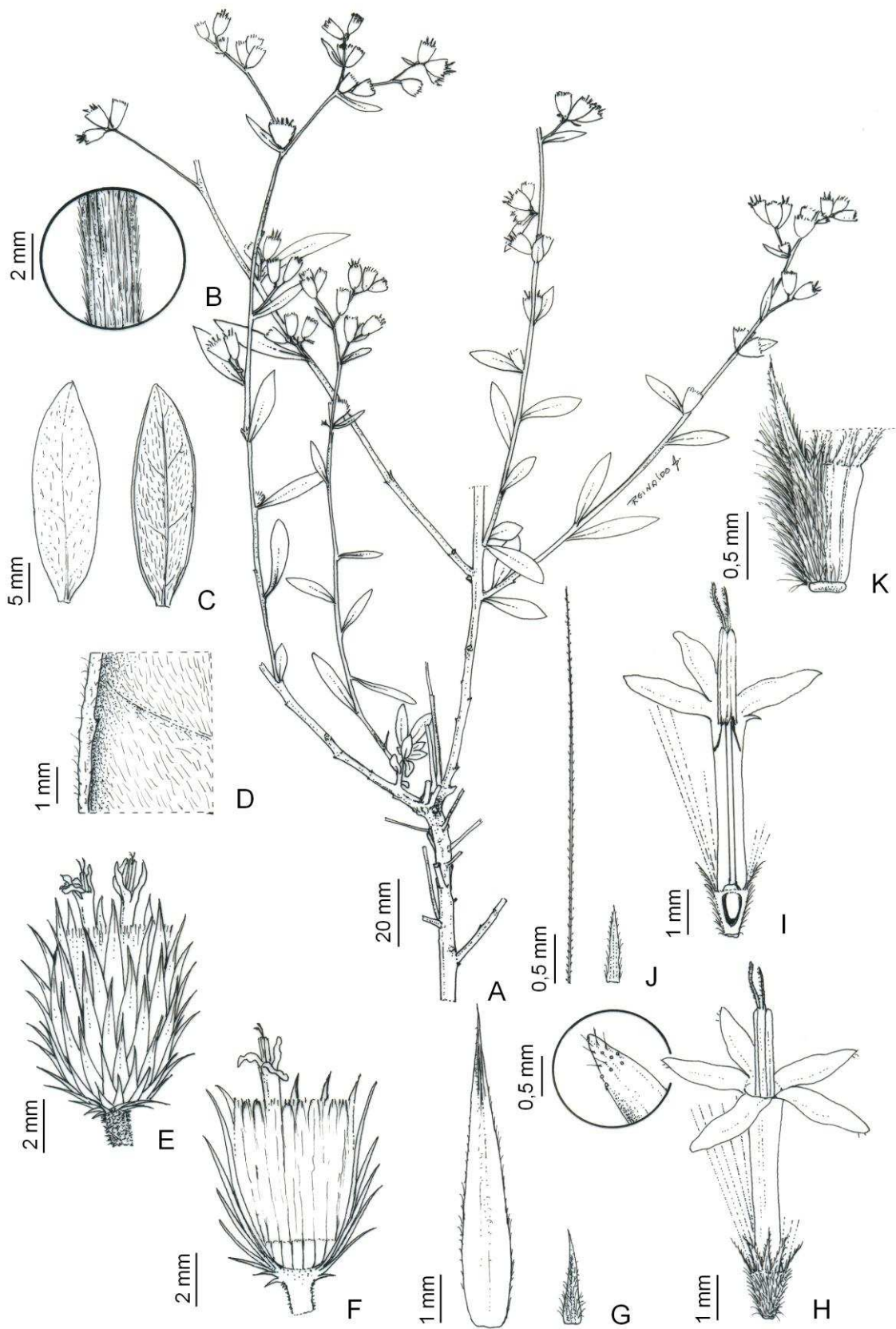


Figura 10: *Echinocoryne stricta*. A: ramo. B: detalhe do caule. C: face adaxial e abaxial da folha. D: detalhe da margem foliar. E: capítulo. F: capítulo em corte longitudinal. G: brácteas involucrias interna e externa. H: flor com detalhe do lacínio. I: flor em corte longitudinal. J: pappus interno e externo. K: cipsela (A-K, Forzza, R.C. et al. 4016, HUFU).

Neste estudo, o número de flores observado por capítulo de *E. stricta* foi de 10 a 26. Embora o número de flores por capítulo citado por Gardner (1846), Baker (1873) e Robinson (1987) tenha sido, ligeiramente, inferior (18 a 20, 10 a 20 e 15 a 21, respectivamente), entretanto o número de flores por capítulo se manteve, relativamente, baixo.

Gardner (1846), ao descrever *Vernonia stricta*, mencionou como material tipo apenas um único exemplar coletado por ele (Gardner, G., 4795). De acordo com Stafleu & Cowan (1976), os materiais botânicos coletados por Gardner no Brasil estão depositados no Herbário BM. Como se trata de uma única coleta, muito provavelmente, o holótipo de *E. stricta* está depositado no Herbário BM. Duplicatas deste material encontram-se depositadas nos herbários GH, K, NY, P, R e US (JStor Plant Science, 2012).

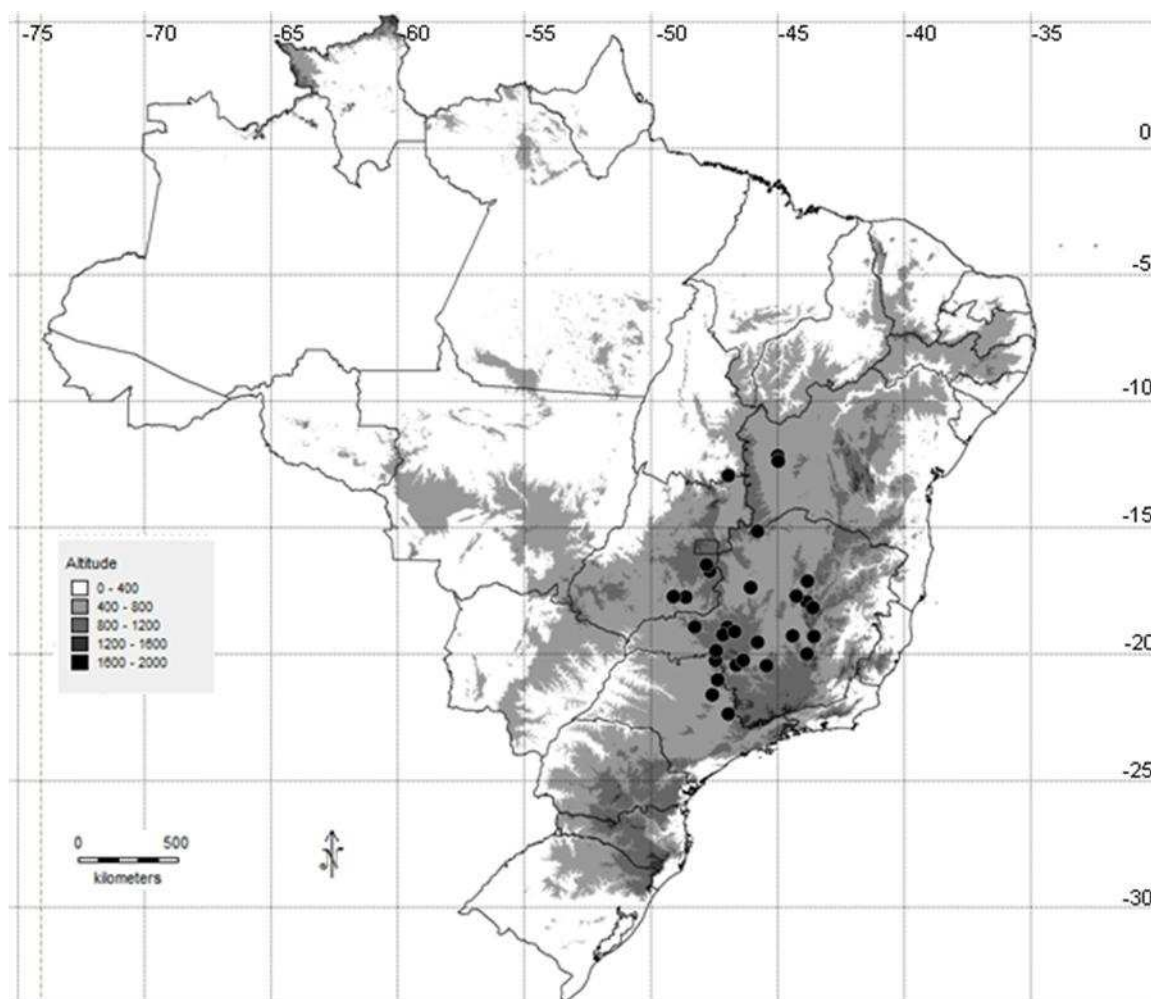


Figura 11: Distribuição de *Echinocoryne stricta* baseada em dados de herbários e bibliografia (Anexo 1).

Material examinado: BRASIL. **Bahia:** Mun. São Desidério, área próxima à Roda Velha, após a entrada da Fazenda Pernambuco, 12°46'18''S - 45°43'50''W, 780 msm, 24-IV-1998, Mendonça, R.C. *et al.* 3435 (RB); C.a. de 5 Km do Rio Roda Velha, 150 km de Barreiras, 900 msm, 15-IV-1966, Irwin, H.S. *et al.* s.n. (SP-103193). **Goiás:** Mun. Caldas Novas, Serra de Caldas, 09-VII-1976, Hatschbach, G. 38766 (MBM); Mun. Cristalina, Serra dos Topásios, 16°43'18''S - 47°41'04''W, 13-VI-2004, Bringel Júnior, J.B.A. *et al.* 158 (CEN); Mun. Luziânia, BR-040, próximo a uma granja entre Cristalina e Luziânia, 16°27'17''S - 47°48'22''W, 905 msm, 10-VI-2002, Fonseca, M.L. *et al.* 3437 (UB); Mun. Morrinhos, 25-VII-1970, Rizzo 5370 (RB).

Minas Gerais: Mun. Bocaiúva, Rodovia Bocaiúva/Diamantina, descida do Rio Jequitinhonha, 23-VII-1998, Hatschbach, G. *et al.* 68104 (BHCB); Mun. Bocaiúva, Rodovia Bocaiúva/Diamantina, descida do Rio Jequitinhonha, 23-VII-1998, Hatschbach, G. *et al.* 68116 (MBM); Mun. Buenópolis, Curimataí, arredores, 700 msm, 19-V-2001, Hatschbach, G. *et al.* 72232 (BHCB, HUFU); Mun. Buenópolis, entre a Rod. BR-135 e Curimataí, 09-VI-2004, Hatschbach, G. *et al.* 77627 (ESA); Mun. Delfinópolis, Base da Serra Preta, Serra da Goela, estrada para a Fazenda do Antônio Lopes, beira do rio Santo Antônio, 23-V-1996, Nakajima, J.N. & Romero, R. 1754 (UB); Mun. Delfinópolis, estrada para a Babilônia, 24-V-1996, Romero, R. & Nakajima, J.N. 3436 (UB); Mun. Delfinópolis, Trilha Escada de Pedra, 20°26'04''S - 46°38'00''W, 841 msm, 15-V-2003, Romero, R. *et al.* 6849 (HUFU, VIC); Mun. Diamantina, Brade 13571 (RB); Mun. Estrela do Indaiá, Baú, 09-IX-1944, Teodoro, S. 242 (R); Mun. Formoso, Parque Nacional do Grande Sertão Veredas, próximo à Fazenda Barbatimão, 15°09'00''S - 45°47'00''W, 760 msm, 31-VII-1989, Pereira Neto, M. *et al.* 450 (RB, UB); Mun. João Pinheiro, estrada João Pinheiro/Brasilândia de Minas, MG181, 47 Km do trevo da BR 040, 17°22'19''S - 46°04'26''W, 750 msm, 13-VII-2005, Forzza, R.C. *et al.* 4016 (HUFU, RB); Mun. João Pinheiro, Três Marias, 19-VI-1964, Pires, J.M. 58011 (UB); Mun. João Pinheiro, Três Marias, 19-VI-1964, Pires, J.M. 58017 (UB); Mun. Paraopeba, Pau Lavrado, 13-VIII-1965, Heringer, E.P. 4005 (UB); Mun. Patrocínio, Fazendas DATERRA, 17-VIII-1999, Farah, F.T. *et al.* 1030 (ESA, HUFU); Mun. Perdizes, Estação Ambiental Galheiro, Céu do Cavalo, próximo à torre de observação, 19°13'00''S - 47°08'59''W, 927 msm, 27-VI-2002, Amorim, E.H. *et al.* 109 (HUFU, UB); Mun. Perdizes, Estação Ambiental Galheiro, estrada para Céu do Cavalo, 19°14'04''S - 47°09'00''W, 886 msm, 27-VI-2002,

Mendes, S. *et al.* 78 (ESA); Mun. Perdizes, Estação Ambiental Galheiro, Céu do Cavalo, 01-VII-2003, Mendes, S. & Araújo, G.M. 937 (UB); Mun. Sacramento, 16 Km da divisa MG/SP, 7 Km do Ribeirão Canabrava em direção à Araxá, 06-VII-1996, Souza, V.C. *et al.* 12069 (ESA, UB, VIC); Mun. Santana do Riacho, ao longo da rodovia Belo Horizonte/Conceição do Mato Dentro, estrada para Santana do Riacho, próximo de Melo, 07-VI-1980, Menezes, N.L. s.n. (VIC-38077); Mun. São Roque de Minas, Guarita de Sacramento, PARNA Serra da Canastra, 14-VII-1995, Nakajima, J.N. *et al.* 1168 (HUFU, VIC); Mun. Uberlândia, Clube Caça e Pesca Itororó, 01-IX-1995, Lenza, E.O. & Barbosa, A.A.A. 51 (HUFU, VIC); Mun. Uberlândia, Clube Caça e Pesca Itororó, 10-V-1996, Lenza, E.O. & Barbosa, A.A.A. 428 (HUFU, VIC); Mun. Uberlândia, Estação Ecológica do Panga, 14-V-2010, Franca, R.O. 47 (HUFU, VIC); Mun. Uberlândia, Reserva do Clube Caça e Pesca Itororó, 07-VIII-2007, Loeuille, B. *et al.* 307 (HUFU); Á 500 km de Brasília para Belo Horizonte, 19-VI-1964, Pires, J.M. 57989 (UB); Serra de Catiara, 18-VIII-1950, Duarte, A.P. 2801 (RB); Serra do Cipó, 03-III-1958, Heringer, E.P. & Castellanos 5933 (RB); Serra do Cipó, Riacho da Serra, 05-VIII-1956, Heringer, E.P. 5314 (RB). **São Paulo:** Mun. Altinópolis, Morro do Forno, 03-IX-1993, Marcondes-Ferreira, W. *et al.* 672 (HUFU); Mun. Mogi Guaçu, Fazenda Campininha, 5,1 Km NW de Pádua Sales, 23-IX-1960, Mattos, J.R. & Mattos, N.F. 8361 (SP); Mun. Mogi Guaçu, Fazenda Campininha, 22-VI-1977, Kirizawa, M. 114 (SP); Mun. Mogi Guaçu, Martinho Prado, Reserva Biológica da Fazenda Campininha, 24-VI-1980, Mantovani, W. 815 (SP, VIC); Mun. Mogi Guaçu, Martinho Prado, Reserva Biológica da Fazenda Campininha, 06-VIII-1980, Mantovani, W. 912 (SP, VIC); Mun. Mogi Guaçu, Reserva Florestal, Fazenda Campininha, perto de Pádua Sales, perto da torre, 02-IX-1965, Mattos, J.R. 12495 (SP); Mun. Pedregulho, Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, próximo à sede, 20°14'52''S - 47°27'37''W, 1000 msm, 20-VI-2003, Sasaki, D. *et al.* 572 (HUFU); Mun. Santa Rita do Passa Quatro, ARIE Cerrado Pé-de-Gigante, 21°36'44''S - 47°34'41''W, 1000 msm, 04-IX-1995, Batalha, M.A. 717 (SP).

2.4.8. *Echinocoryne subulata* (Baker) H. Rob., Proc. Biol. Soc. Wash. 100(3): 588. 1987. *Vernonia subulata* Baker, Fl. Bras. 6(2): 108. 1873. Typus: Brasil, Goiás, near Porto Imperial, Burchell, W.J., 8751 (holótipo: K!; isótipo: NY, foto!; P, foto!). *Cacalia subulata* (Baker) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 2: 971. 1891. (Figura 12).

Erva 0,2-0,8 m alt. **Caule** cilíndrico ou achatado, ereto, simples ou ramificado, seríceo. **Folha** membranácea, linear-lanceolada ou lanceolada, 23-100 x 6,8-28 mm, ápice agudo, margem inteira ou esparsamente aculeada, plana ou levemente revoluta, base atenuada, face abaxial verde pálido ou verde-acinzentado, esparso ou moderadamente griseo-seríceo, face adaxial verde-amarelado ou verde escura, glabrescente ou esparsamente griseo-seríceo, camptódroma. **Capitulescência** laxa; brácteas foliáceas lineares, linear-lanceoladas ou lanceoladas, 6-60 x 0,7-8,8 mm. **Capítulos** 3-80, 12,4-19,4 x 9-25,3 mm; pedúnculo 16-146 mm compr., moderadamente griseo-seríceo; involúcro com 80-394 brácteas involucrais, em 4-7-séries, subuladas, internas 8-13,5 x 1-1,5 mm, externas 2-3,5 x 0,2-0,6 mm, ápice longamente acuminado, vináceo, margem laciniada, base verde clara, dorsalmente glabrescente. **Flores** 40-213 por capítulo; corola 7,5-14 mm compr., lacínios 1,5-2,5 mm compr.; anteras 1,8-2,2 mm compr.; ramos do estilete 0,8-1,5 mm compr. **Cipsela** 1,2-3,2 mm compr., densamente seríceo. **Papus** com série externa 0,8-1,2 mm compr., série interna 5-7 mm compr.

Distribuição: Goiás, Minas Gerais e Tocantins (Riveira, 2006; Soares & Dematteis, 2012) (Figura 13). *E. subulata* ocorre no domínio do Cerrado, nas seguintes fitofisionomias: campo rupestre, campo sujo e floresta de galeria. Coletada com flores e frutos entre março a junho.

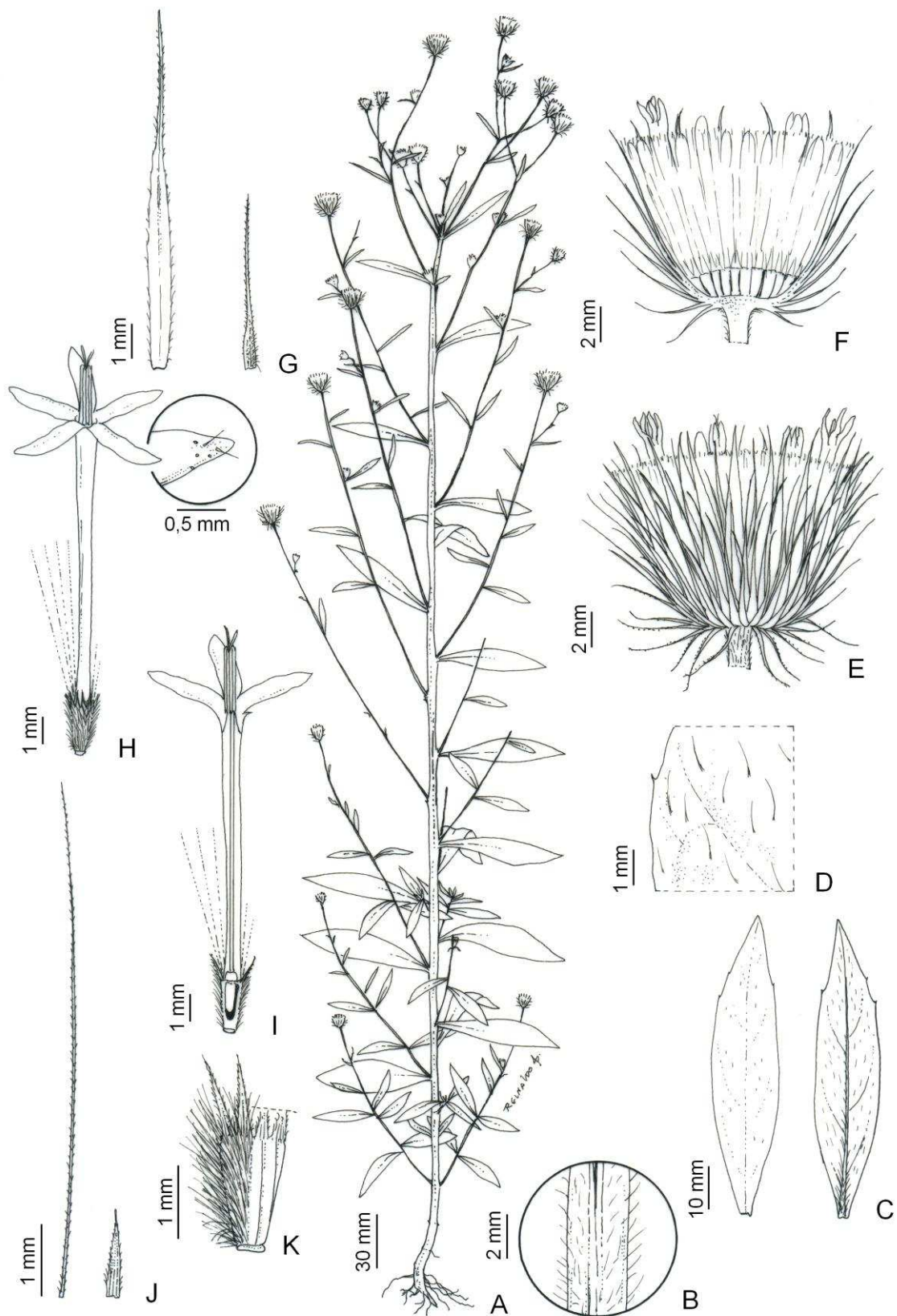


Figura 12: *Echinocoryne subulata*. A: hábito. B: detalhe do caule. C: face adaxial e abaxial da folha. D: detalhe da margem foliar. E: capitulo. F: capitulo em corte longitudinal. G: brácteas involucrias interna e externa. H: flor com detalhe do lacínio. I: flor em corte longitudinal. J: papus interno e externo. K: cipsela (A-K, Irwin, H.S. *et al.* s.n., SP-121735).

Comentários: *Echinocoryne subulata* é a única espécie do gênero que apresenta hábito tipicamente herbáceo, com folhas membranáceas, planas ou levemente revolutas, glabrescentes e brácteas involucrais subuladas. Este conjunto de características distingue *E. subulata* das demais espécies do gênero. Baker (1873) e Hind (2003) mencionaram cerca de 40 flores por capítulo para esta espécie. Neste estudo o número de flores observado variou de 40 a 213. Dentre as espécies do gênero, *E. subulata* e *E. echinocephala* apresentam as maiores dimensões de capítulos e os maiores números de brácteas involucrais. A pilosidade dos lacínios da corola, embora tenha sido mencionado como ausente por Baker (1873) e corroborado por Robinson (1987), neste estudo, foi observado pilosidade esparsa e setosa, característica esta observada também por Hind (2003).

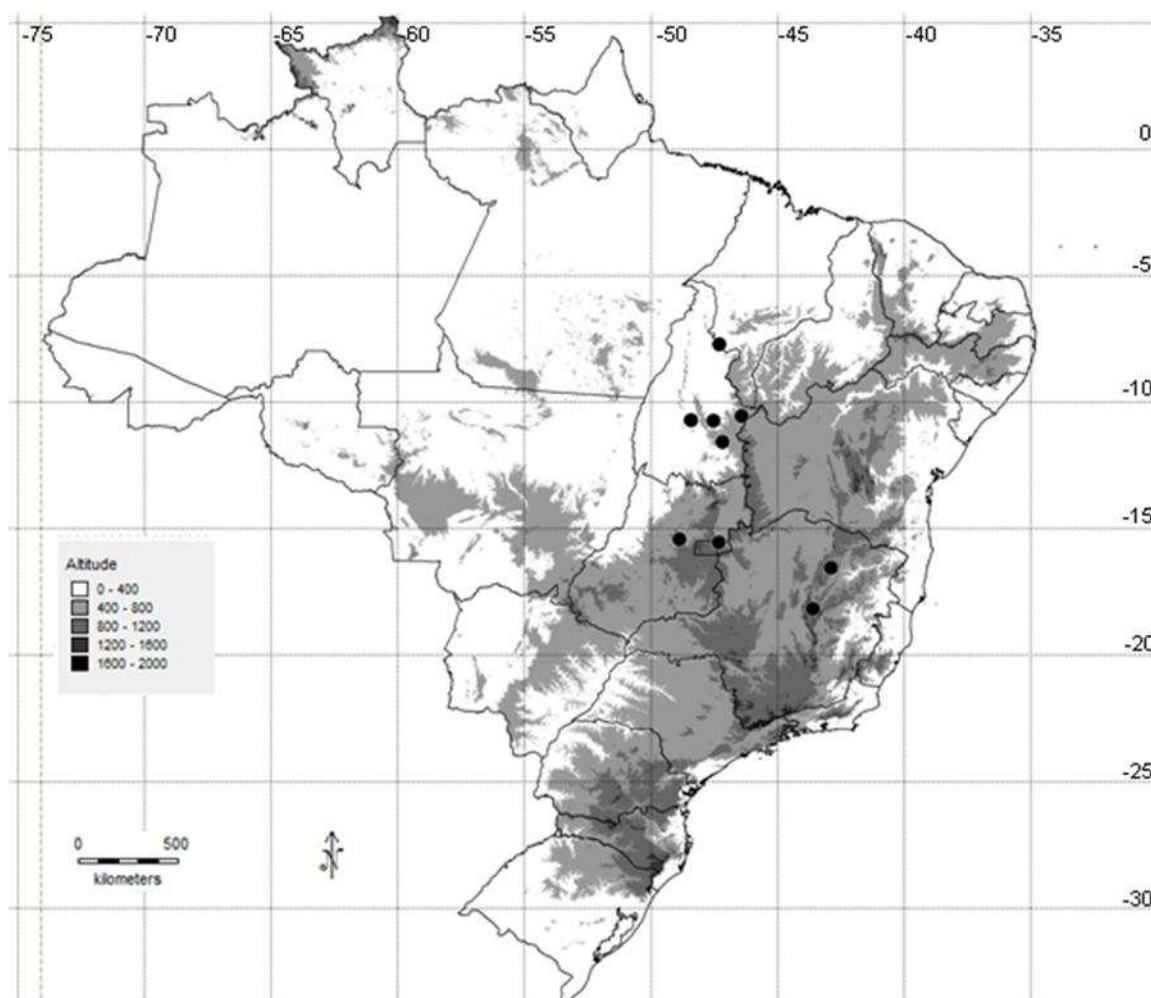


Figura 13: Distribuição de *Echinocoryne subulata* baseada em materiais de herbários e bibliografia (Anexo 1).

Material examinado: BRASIL. **Goiás:** Mun. Formosa, Rio Tiquiri, 25-V-1967, Heringer, E.P. 11450 (UB); Córrego Itaquera, 30 km norte de Formosa, 850 msm, 02-V-1966, Irwin, H.S. *et al.* s.n. (SP-103129, UB-400000); 27 km sul de Paraíso, 600 msm, 23-III-1968, Irwin, H.S. *et al.* s.n. (UB-39998); Serra do Morcego, Córrego Estrema, 35 km NW Formosa, 800 msm, Irwin, H.S. *et al.* s.n. (UB-39999). **Minas Gerais:** Mun. Diamantina, Serra do Espinhaço, 18 Km leste de Diamantina, 1050 msm, 20-III-1970, Irwin, H.S. *et al.* s.n. (SP- 121735, UB- 39997, RB- 154832). **Tocantins:** Mun. Almas, RPPN Fazenda Minehaha, na direção do córrego Baixa Grande, 11°08'31"S - 47°07'36"W, 21-IV-2004, Felfiti, J.M. *et al.* 571 (RB); Mun. Goiatins, estrada Graçolândia/Itacajá, km 10, 07°00'54"S - 47°49'22"W, 210 msm, 04-V-2009, Pereira-Silva, G. *et al.* 14410 (CEN, VIC); Mun. Mateiros, estrada de Mateiros em direção à Ponte Alta, 10°22'00"S - 46°45'00"W, 400 msm, 08-V-2001, Simon, M.F. *et al.* 402 (UB); Mun. Mateiros, região do Jalapão, próximo do riacho Formiga, 10°20'00"S - 46°29'00"W, 06-V-2001, Simpson, P.L. & Sampaio, A.B. 49 (UB); Mun. Mateiros, região do Jalapão, 10°35'00"S - 46°40'00"W, 04-V-2001, Sampaio, A.B. *et al.* 426 (UB); Mun. Mateiros, 10-V-2001, Soares e Silva, L.H. *et al.* 2534(UB); Mun. Ponte Alta do Tocantins, Porcos, Jalapão, 27-V-2008, Cordeiro, J. *et al.* 2744 (MBM); Estrada Mateiros/Ponte Alta, à 45 km do Rio Novo, 10°33'00"S - 46°49'00"W, 469 msm, 07-V-2001, Milhomens, L.C. & Farias, R. 187 (UB).

2.5. CONCLUSÃO

A reavaliação taxonômica do gênero *Echinocoryne* realizada no atual estudo revelou que sua circunscrição permanece inalterada, constituída por seis espécies morfológicamente semelhantes, delimitadas pelas seguintes características diagnósticas: *E. subulata* possui folhas membranáceas e brácteas involucrais subuladas; *E. schwenkiifolia* apresenta folhas ovadas ou oblanceoladas com pilosidade velutina ou tomentosa na face abaxial; *E. pungens* possui folhas lineares com venação hifódroma; *E. echinocephala* apresenta pilosidade da face abaxial alba e 200-500 brácteas involucrais; *E. holosericea* possui capitulescências laxas e involúcro escuro enquanto *E. stricta* apresenta capitulescências congestionadas com involúcros pálidos. Vale ressaltar que as flores foram os únicos caracteres reprodutivos que se mostraram ineficazes para a delimitação das espécies, em virtude de suas semelhanças morfológicas associada a sua plasticidade numérica.

A distribuição geográfica do gênero *Echinocoryne* e suas respectivas espécies foram similares às distribuições propostas nos trabalhos fitogeográficos anteriores, ocorrendo no domínio do cerrado, nas regiões norte, nordeste, centro-oeste e sudeste. Dentre as espécies do gênero, somente *Echinocoryne stricta* teve sua área de ocorrência ampliada, sendo citada também para os estados da Bahia e São Paulo.

2.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, G.S.S. de. 2008. Asteraceae Dumort. nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil. *Tese de Doutorado*. Viçosa, Minas Gerais. 365p.
- Alves, R.J.V. & Kolbeck, J. 2009. Lists of Species. Summit vascular flora of Serra de São José, Minas Gerais, Brazil. *Check List* 5(1): 035-073.
- Baker, J.G. 1873. Compositae. I. Vernoniaceae. In: Martius, C. P. F. (ed.) *Flora Brasiliensis*. Monachii. 6(2): 1-180.
- De Candolle, A.P. 1836. Compositae. *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis* 5: 1-706.
- Funk, V.A.; Susanna, A.; Stuessy, T.F. & Bayer, R.J. 2009. *Systematics, Evolution, and Biogeography of Compositae*. International Association for Plant Taxonomy, Institute of Botany, University of Vienna, Rennweg 14, 1030 Vienna, Austria. 965p.
- Gardner, G. 1846. Contributions towards a Flora of Brazil. *Vernonia* Schreb. *London Journal of Botany* 5: 209-228.
- Gardner, G. 1847. Contributions towards a Flora of Brazil. *Vernonia* Schreb. *London Journal of Botany* 6: 417-423.
- Hatschbach, G., Guarçoni, E.A.E., Sartori, M.A. & Ribas, O.S., 2006, "Aspectos Fisionômicos da Vegetação da Serra do Cabral Minas Gerais, Brasil", *Boletim do Museu Botânico Municipal*, Curitiba, 67: 01-33.
- Hattori, E.K.O. & Nakajima, J.N. 2008. A Família Asteraceae na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental Galheiro, Perdizes, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 59 (4): 687-749.
- Hijmans, R.J.; Guarino, L & Mathur, P. 2012. DIVA-GIS Version 7.5, Manual. <http://www.diva-gis.org/>
- Hind, D.J.N., 2003, "Compositae - Flora de Grão Mogol, Minas Gerais", *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, São Paulo, 21(1): 179-234.
- Hind, D.J.N. & Miranda, E.B. 2008. Lista Preliminar da Família Compositae. *Série Repatriamento de Dados do Herbário de Kew para a Flora do Nordeste* 4: 1-104.
- International Code of Nomenclature for algae, fungi and plants. 2012. <http://www.iapt-taxon.org/>

Jones, S.B. 1979. Synopsis and pollen morphology of *Vernonia* (Compositae: Vernonieae) in the New World. *Rhodora* 81: 425-447.

JStor Plant Science, 2012. <http://plants.jstor.org/>

Keeley, S.C. & Robinson, H. 2009. Vernonieae. p 439-469. In: Funk, V.A.; Susanna, A.; Stuessy, T.F.; Bayer, R.J. *Systematics, Evolution, and Biogeography of Compositae*. 965p. International Association for Plant Taxonomy, Institute of Botany, University of Vienna, Rennweg 14, 1030 Vienna, Austria.

Kuntze, K.E.O. 1891. *Revisio Generum Plantarum* 2: 1-1011.

Mendonça, C.B.F.; Souza, M.A.; Gonçalves-Esteves, V & Esteves, R.L. 2007. Palinotaxonomia de espécies de *Chrysoleaena* H. Rob., *Echinocoryne* H. Rob. e *Stenocephalum* Sch. Bip. (Vernonieae – Compositae) ocorrentes no sudeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 21(3): 627-639.

Mori, S.A. *et al.* 1989. *Manual de manejo do herbário fanerogâmico*. 2.ed. Ilhéus: CEPLAC. 104p.

Nakajima, J.N. & Semir, J. 2001. Asteraceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo. 24(4): 471-478.

Nakajima, J.N.; Loeuille, B.; Heiden, G.; Dematteis, M.; Hattori, E.K.O.; Magenta, M.; Ritter, M.R.; Mondin, C.A.; Roque, N.; Ferreira, S.C.; Teles, A.M.; Borges, R.A.X.; Monge, M.; Bringel Jr. J.B.A.; Oliveira, C.T.; Soares, P.N.; Almeida, G.; Schneider, A.; Sancho, G.; Saavedra, M.M.; Liro, R.M.; Souza-Buturi, F.O.; Pereira, A.C.M.; Moraes, M.D. & Silva, G.A.R. 2012. Asteraceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB000055>

Panero, J.L. & Funk, V.A. 2008. The value of sampling anomalous taxa in phylogenetic studies: Major clades of the Asteraceae revealed. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 47: 757–782.

Radford, A.E, Dickison, W.C, Massey, J.R., Bell, C.R. 1974. *Vascular Plant Systematics*. Harper & Row Publishers, New York. 891p.

Rivera, V.L. 2006, “Estudos fitogeográficos em *Vernonia* Schreb. sensu lato (Asteraceae) no Bioma Cerrado”. *Dissertação de Mestrado em Botânica*, Universidade de Brasília, Brasília. 119p.

Robinson, H. 1980. New Species of Vernonieae (Asteraceae). V. Additions to *Vernonia* from Brazil. *Phytologia* 45(2): 166-208.

- Robinson, H. 1987. Studies in the *Lepidaploa* Complex (Vernonieae: Asteraceae). II. A New Genus, *Echinocoryne*. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 100(3): 584-589.
- Robinson, H. 1999a. Generic and subtribal classification of American Vernonieae. *Smithsonian Contributions to Botany* 89: 1–116.
- Roque, N. & Bautista, H. 2008. *Asteraceae: Caracterização e morfologia floral*. Salvador, EDUFBA. 69p.
- Stafleu, F.A. & Cowan, R.S. 1976. *Taxonomic Literature. A selective guide to botanical publications and collections with dates, commentaries and types*. Vol I: A-G. Second edition. Bohn, Scheltema & Holkema. Utrecht. 1136p.
- Soares, P.N. & Nakajima, J.N. 2009. Diversidade e Conservação das espécies de *Vernonia* nos campos rupestres de Minas Gerais. *IX Encontro Interno & XIII Seminário de Iniciação Científica*. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 10p.
- Soares, P.N. & Dematteis, M. 2012. *Echinocoryne*. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB027038>
- The International Plant Names Index. 2012. www.ipni.org
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 2012. www.tropicos.org

3. CAPÍTULO 2 - ESTUDOS FILOGENÉTICOS EM *Echinocoryne* H. ROB. (ASTERACEAE : VERNONIEAE)

3.1. RESUMO

A tribo Vernoniaceae, considerada uma das maiores tribos da família Asteraceae, embora tenha seu monofiletismo confirmado, é objeto de constantes e atuais estudos em virtude de sua classificação subtribal e genérica, na qual foi proposta a fragmentação do gênero *Vernonia* s.l. (ca. 1.000 sp.) em *Vernonia* s.s. (ca. 22 sp.) e vários outros gêneros, novos ou reestabelecidos, dentre eles o gênero *Echinocoryne*, pertencente à subtribo Lepidaploinae, o que comprometeu a compreensão das relações de afinidades dentro da referida tribo. Com o objetivo de testar o monofiletismo do gênero *Echinocoryne* e suas relações de afinidades com os demais gêneros inclusos na subtribo Lepidaploinae, foram realizadas análises filogenéticas moleculares, com base na região ITS, e morfológicas, com base em 26 caracteres morfológicos em 17 espécies, sendo ambas as análises submetidas separadamente aos métodos da Máxima Parcimônia (MP) e Neighbour-Joining (NJ). A filogenia molecular da região ITS revelou o parafiletismo da subtribo Lepidaploinae, bem como o monofiletismo do gênero *Echinocoryne*, porém com as relações de parentesco entre suas espécies pouco esclarecidas; a filogenia morfológica, entretanto, mostrou-se inconclusiva.

Palavras chaves: *Echinocoryne*. Lepidaploinae. Asteraceae. Filogenia. ITS.

ABSTRACT

The tribe Vernonieae, considered one of the largest tribes of the Asteraceae family, although their monophyly confirmed, is the object of constant and current studies because of their generic classification and subtribal, which was proposed fragmentation of the genus *Vernonia* s.l. (~ 1.000 sp.) in *Vernonia* s.s. (22 sp.) and several other genus, new or resettled, including the genus *Echinocoryne* belonging to subtribe Lepidaploinae, which compromised the understanding of relations within the said tribe. In order to test the monophyly of the genus *Echinocoryne* and their relationships with other genera included in the subtribe Lepidaploinae, were performed molecular phylogenetic analyzes based on ITS region, and morphological, based on 26 morphological characters for 17 species, both analyzes separately subjected to the methods of Maximum parsimony (MP) and Neighbour-joining (NJ). Overall, the molecular phylogeny of the ITS region revealed the paraphyletism of the subtribe Lepidaploinae well as the monophyly of the genus *Echinocoryne*, but with the relationships among its species unclear, whereas with respect to morphological phylogeny is proved inconclusive.

Keywords: *Echinocoryne*. Lepidaploinae. Asteraceae. Phylogeny. ITS.

3.2. INTRODUÇÃO

A família Asteraceae Dumort. (Compositae) compreende 12 subfamílias, 43 tribos (Panero & Funk, 2008), cerca de 1.700 gêneros e 24.000 espécies que apresentam ampla distribuição, ocorrendo em todos os continentes à exceção da Antártica (Funk *et al.*, 2009). No Brasil, a família é amplamente representada, sendo registrada a ocorrência de 2.043 espécies reunidas em 275 gêneros (Nakajima *et al.*, 2012).

Avaliada como a maior família das angiospermas (Funk *et al.*, 2005; Keeley *et al.*, 2007; Funk *et al.*, 2009), as Asteraceae são consideradas um grupo monofilético com base em dados morfológicos e macromoleculares (Bremer, 1987; Kim *et al.* 1992; Panero & Funk, 2002).

A tribo Vernonieae Cass., considerada uma das maiores tribos da família Asteraceae (Keeley *et al.*, 2007), embora tenha seu monofiletismo confirmado (Kim & Jansen, 1995; Keeley *et al.*, 2007) e sua circunscrição tenha sofrido poucas modificações desde a sua delimitação inicial (Keeley & Robinson, 2009), ainda é objeto de constantes e atuais estudos em virtude da classificação genérica e subtribal proposta por Robinson (1999a-b, 2007).

Robinson (1999a-b, 2007), baseando-se em análises morfológicas, números cromossômicos e metabólitos secundários, promoveu a fragmentação do gênero *Vernonia* s.l. (ca. 1.000 sp.), cujo parafiletismo havia sido confirmado com base em análises de cpDNA por Keeley & Jansen (1994), em *Vernonia* s.s. (ca. 22 sp.), localizada no sudeste da América do Norte, e vários outros gêneros, novos ou reestabelecidos, dentre eles o gênero *Echinocoryne*, objeto deste estudo, o que comprometeu a compreensão das relações de afinidades dentro da tribo Vernonieae (Keeley & Robinson, 2009).

Neste sentido, a circunscrição mais atual para a tribo Vernonieae é a proposta por Keeley & Robinson (2009). Nela são definidas 21 subtribos, dentre elas a subtribo Lepidaploinae S.C. Keeley & H. Rob., 129 gêneros e cerca de 1.100 espécies, distribuídas por todo o hemisfério ocidental, região sul e tropical africana, sudeste asiático e Austrália.

A subtribo *Lepidaploinae* inclui 12 gêneros: *Aynia* H. Rob., *Chrysolaeana* H. Rob., *Harleya* S.F. Blake, *Echinocoryne* H. Rob., *Lepidaploa* (Cass.) Cass., *Lessingianthus* H. Rob., *Mattfeldanthus* H. Rob. & R.M. King, *Pseudopiptocarpha* H. Rob., *Stenocephalum* Sch. Bip., *Stilpnopappus* Mart. ex DC., *Struchium* P. Browne e *Xiphochaeta* Poepp.; e cerca de 291 espécies, distribuídas por todo o hemisfério ocidental, à exceção de *Struchium*, que possui distribuição Pantropical (Keeley & Robinson 2009).

Os estudos filogenéticos envolvendo a subtribo *Lepidaploinae* são escassos e não abrangem a subtribo em questão em sua totalidade, destacando-se apenas os trabalhos de Keeley *et al.* (2007), Keeley & Robinson (2009) e Loeuille (2011). Os dois primeiros tratam das relações de afinidades dentro da tribo *Vernonieae* utilizando dados macromoleculares (ITS, *ndhF* e *trnL-F*), e o último discorre sobre as relações de afinidades entre as subtribos pertencentes às *Vernonieae* americanas, dentre elas *Lepidaploinae*, por meio de dados morfológicos e macromoleculares (ITS, *ndhF* e *rpl32-trnL*).

O gênero *Echinocoryne* H. Rob., inicialmente posicionado na subtribo *Vernoniinae* Cass. ex Dumort. (Robinson, 1999a) e que atualmente pertence à subtribo *Lepidaploinae* (Keeley & Robinson, 2009), caracteriza-se por apresentar capítulos pedunculados, elevado número de brácteas involucrais pungentes e estilopódio pobremente diferenciado (Robinson, 1987); este gênero é endêmico do Brasil, constituído por seis espécies restritas ao domínio do Cerrado nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste (Riveira, 2006; Soares & Dematteis, 2012).

Robinson (1987), em seus estudos sobre o Complexo *Lepidaploa* (*Vernonieae*, *Asteraceae*), baseando-se em características morfológicas e palinológicas estabeleceu o gênero *Echinocoryne*, sendo que suas espécies, à exceção de *Echinocoryne echinocephala* (H. Rob.) H. Rob., foram anteriormente tratadas sob o gênero *Vernonia* por Baker (1873) e Jones (1979), respectivamente.

Estudos filogenéticos relacionados ao gênero *Echinocoryne* são escassos, destacando-se apenas o trabalho de Loeuille (2011), onde são amostradas apenas duas espécies do gênero em questão, *Echinocoryne holosericea* (Mart. ex DC.) H. Rob. e *Echinocoryne schwenkiifolia* (Mart. ex DC.) H. Rob.

Pelo exposto, o presente trabalho tem como objetivo testar o monofiletismo do gênero *Echinocoryne* e suas relações de afinidades com os demais gêneros inclusos na subtribo Lepidaploinae, a fim de fornecer subsídios para melhores delimitações genéricas na referida subtribo.

3.3. MATERIAL E MÉTODOS

3.3.1. Escolha dos táxons

Para o presente estudo foram amostradas 14 espécies, sendo seis pertencentes à *Echinocoryne* (*ingroup*), e oito espécies pertencentes a outros oito gêneros da subtribo Lepidaploinae (*outgroup*) que ocorrem no Brasil.

É importante salientar que os gêneros *Aynia* H. Rob., *Harleya* S.F. Blake e *Pseudopiptocarpha* H. Rob., os quais completam os 12 gêneros que compõem a subtribo Lepidaploinae, não foram amostrados neste estudo devido à dificuldade de obtenção de amostras para os estudos macromoleculares, uma vez que não ocorrem em território brasileiro.

Do total de táxons amostrados, seis foram coletados em expedições aos campos rupestres dos municípios de Diamantina, Ouro Preto e Santana do Riacho, no estado de Minas Gerais. Todos os exemplares coletados foram desidratados em estufas de campo, sendo anotadas as informações relevantes, de acordo com os procedimentos de coleta e herborização (Mori *et al.*, 1989). A montagem e incorporação das exsiccatas foram realizadas no Herbário da Universidade Federal de Viçosa (VIC).

Para a realização dos estudos macromoleculares, as folhas dos exemplares coletados foram preservadas em sílica-gel de acordo com o procedimento indicado por Chase & Hills (1991).

Os oito táxons restantes foram cedidos ao Herbário VIC por meio de empréstimos de materiais herborizados oriundos dos Herbários BHCB, ESA, MBM, RB e UB.

Para o enraizamento das árvores filogenéticas foram selecionados os táxons (rooting taxa) *Chresta sphaerocephala* DC., *Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish e *Heterocypselia andersonii* H. Rob., todos pertencentes à tribo Vernonieae. Salienta-se que as sequências nucleotídicas da região ITS destes táxons foram retiradas do *Genbank*, cujo número de acesso está documentado em Keeley *et al.* (2007).

O Anexo 2 lista os espécimes utilizados neste estudo, especificando suas localidades, coletores e respectivos números de coleta, além dos herbários onde os vouchers estão depositados. Os números de acessos no Genbank são apenas para os rooting taxa.

3.3.2. Obtenção dos dados morfológicos

As análises dos materiais coletados em campo e provenientes dos herbários, utilizando-se lupa estereomicroscópica, juntamente com auxílio de literatura especializada, tais como: Baker, 1873; Robinson, 1979, 1987, 1988, 1990, 1992b; Robinson & King, 1979; MacLeish, 1985, 1987; Lisowski, 1992; Dematteis, 2009, possibilitaram a obtenção de 26 caracteres morfológicos, sendo 22 qualitativos e quatro quantitativos (número de séries de brácteas involucrais; número de lóbulos da corola; número de costelas da cipsela e número de séries de papus), os quais estão listados no Anexo 3, e compilados em uma matriz morfológica (Anexo 4).

3.3.3. Extração, amplificação, purificação e sequenciamento

A extração do DNA genômico total das folhas preservadas e desidratadas em sílica-gel, bem como as provenientes de materiais herborizados, foi realizada utilizando-se o kit de extração DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen), de acordo com as instruções do fabricante.

A região ITS (*Internal transcribed spacer*) do DNA ribossomal (ITS-1, 5.8S, ITS-2), utilizada em diversos estudos filogenéticos em Asteraceae (Baldwin, 1992; Funk & Chan, 2008; Funk *et al.*, 2004, 2007, 2009; Masuda *et al.*, 2009; Kim *et al.*, 1998; Keeley *et al.*, 2007), foi amplificada utilizando-se os primers ITS4 (5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3') (White *et al.*, 1990) e ITS5A (5'-GGAAGGAGAAGTCGTAACAAGG-3') (Downie & Katz-Downie, 1996) baseado no

primer fúngico ITS5 de White *et al.* (1990) com correções em duas posições para as angiospermas.

As amplificações de PCR foram realizadas em reações de 20 µL contendo 5 µL do molde de DNA, 2,5 µL de tampão de PCR 10X (Invitrogen), 0,75 µL de cloreto de magnésio a 25 mM (Invitrogen), 1 µL de dNTPs a 10 µM (Sigma) em proporção equimolar, 1 µL do primer forward a 5 µM, 1 µL do primer reverse a 5 µM, 1 µL de Bovine Serum Albumin a 5mg/mL (Invitrogen), 0,2 µL de enzima Taq DNA polimerase (5 U/µL da Invitrogen) e 7,55 µL de água destilada.

O programa de reação de PCR para a região ITS consiste em 2 min. de desnaturação inicial a 94°C, seguidos por 11 ciclos de 30 seg. de desnaturação a 94°C, 45 seg. de anelamento a 71,5°C, com decréscimo de 1°C por ciclo, e 1 min. de extensão a 72°C, seguidos por 29 ciclos de 30 seg. de desnaturação a 94°C, 45 seg. de anelamento a 61,5°C, e 1 min. de extensão a 72°C, seguido por uma extensão final de 10 min. a 72°C.

Os produtos de PCR foram purificados para o posterior sequenciamento utilizando-se o kit de purificação QIAquick PCR Purification Kit (Qiagen), seguindo as especificações do fabricante.

As etapas de extração do DNA genômico, amplificação e purificação da região ITS de todas as amostras foram realizadas no Laboratório de Fisiologia Molecular de Plantas da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Os produtos de PCR purificados foram encaminhados para o Laboratório de Genômica do Laboratório Central de Tecnologias de Alto Desempenho (LaCTAD) na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), sendo submetidas ao sequenciamento "Sanger" por meio do sequenciador 3730xL Applied Biosystems. As concentrações das amostras e dos primers foram estabelecidas de acordo com padrão determinado pelo Laboratório de Genômica do LaCTAD.

As sequências nucleotídicas de ambas as fitas de cada produto do PCR foram analisadas, comparadas e corrigidas utilizando-se o programa Sequencher v. 4.1.4. (Gene Codes Corp., 1991-2002).

3.3.4. Alinhamento das sequências nucleotídicas, obtenção da matriz morfológica e análises filogenéticas

O alinhamento das sequências nucleotídicas da região ITS foi realizado utilizando-se o programa Clustal W (Thompson *et al.*, 1994).

Para a obtenção da matriz morfológica, todos os 26 caracteres morfológicos foram submetidos ao software NEXUS Data Editor (Page, 2001).

As árvores filogenéticas, moleculares e morfológicas, foram inferidas utilizando-se os métodos da Máxima parcimônia (MP) e Neighbour-joining (NJ) separadamente. As árvores da Máxima parcimônia foram geradas utilizando-se o programa Paup 4b10 (Swofford, 2002) de acordo com os seguintes parâmetros: as lacunas (gaps) foram tratadas como dados ausentes em uma busca heurística completa, inicializada com a adição das sequências pelo modo Stepwise. Da mesma forma, as árvores do método Neighbour-joining também foram obtidas utilizando-se o programa Paup 4b10, através de busca heurística completa, usando o critério da Evolução Mínima. O algoritmo de busca utilizado em ambos os métodos foi o algoritmo de bissecção e reconecção de árvore (TBR).

O teste não-paramétrico ou bootstrap com 1.000.000 de replicações, para cada método realizado (MP e NJ) foi utilizado para estimar a robustez de cada ramo interno da árvore, uma vez que oferece suporte estatístico indicando a confiabilidade dos dados da análise filogenética (Efron *et al.*, 1996).

As árvores obtidas pelo programa Paup 4b10 foram editadas utilizando-se o programa Fig Tree v. 1.3.1. (Rambaut, 2006-2009) para posterior análise.

3.4. RESULTADOS

A extração do DNA genômico total e a amplificação da região ITS de todas as amostras utilizadas neste estudo foram realizadas com sucesso, a exceção de *Xiphochaeta aquatica* Poepp. O insucesso na extração do DNA genômico total desta espécie provavelmente ocorreu em virtude do reduzido grau de integridade de seu

DNA, visto que as amostras de folhas desidratadas foram provenientes de material herborizado antigo, datado no ano de 1976 (Anexo 2).

Com relação ao sequenciamento nucleotídico, apenas *Echinocoryne pungens* (Gardner) H.Rob. e *Echinocoryne subulata* (Baker) H.Rob. não foram sequenciadas, embora tenham sido extraídos DNA genômicos de folhas desidratadas de quatro exemplares herborizados distintos para cada um destes táxons (Anexo 2).

Os resultados da análise de Máxima Parcimônia (MP) para a região ITS se encontram na Figura 1. Foi obtida uma árvore consenso da região ITS de 3 árvores igualmente parcimoniosas obtidas após 1.000.000 replicações de bootstrap. Do total de 780 caracteres analisados, 351 apresentaram-se constantes, 198 caracteres variáveis mostraram-se não parcimônio-informativos e 231 foram considerados parcimônio-informativos. A árvore de consenso gerada apresentou um comprimento de 838 passos. Com relação aos Índices de Consistência (CI), de Retenção (RI) e de Homoplasia (HI), estes obtiveram valores de 0,747, 0,675 e 0,253, respectivamente.

O clado A (Bootstrap 99%) abriga todos os gêneros da subtribo Lepidaploinae, a exceção do gênero *Struchium*, que se localiza no clado B (Bootstrap 74%) juntamente com o gênero *Heterocypsela*.

O clado A é constituído por dois subclados principais, A1 e A3. O subclado A1 (Bootstrap 98%) abriga os gêneros *Mattfeldanthus*, *Lessingianthus*, *Lepidaploa*, *Chrysolaela* e *Echinocoryne*. Já o subclado A3, cujo valor de bootstrap é de 77%, abriga os gêneros *Stilpnopappus* e *Stenocephalum*.

O subclado A2 (Bootstrap 100%), pertencente ao subclado A1, abriga o gênero *Echinocoryne*.

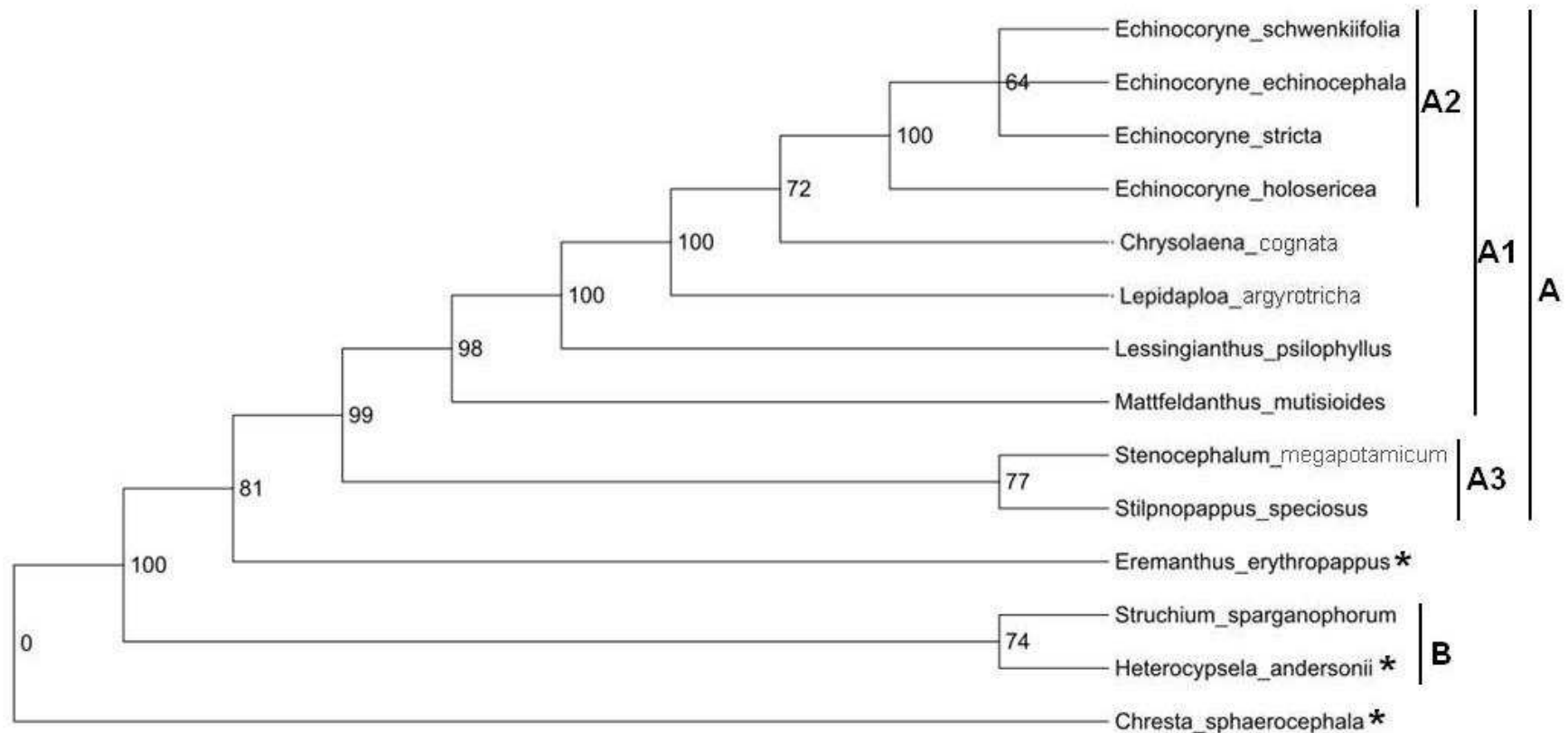


Figura 1: Árvore consenso da região ITS de 3 árvores igualmente parcimoniosas obtida pelo método da Máxima Parcimônia (MP) após 1.000.000 replicações de bootstrap. Os valores de Bootstrap estão representados nos nós. Do total de 780 caracteres, 351 apresentaram-se constantes, 198 caracteres variáveis mostraram-se não parcimônio-informativos e 231 foram considerados parcimônio-informativos. Comprimento da árvore= 838, Índice de Consistência (CI)= 0,747, Índice de Retenção (RI)= 0,675 e Índice de Homoplasia (HI)= 0,253. Asteriscos indicam os táxons enraizantes (Rooting Taxa).

Os resultados da análise do método de Neighbour-joining (JN) para a região ITS se encontram na Figura 2. Foi obtida apenas uma única árvore mais parcimoniosa após 1.000.000 replicações de bootstrap, sendo que o valor do critério de Evolução Mínima utilizado foi de 0,996.

O clado A (Bootstrap 100%) abriga todos os gêneros da subtribo Lepidaploinae, a exceção do gênero *Struchium*, que se localiza no clado B (Bootstrap 93%) juntamente com o gênero *Heterocypsela*.

O clado A é constituído pelos subclados A1 e A3. O subclado A1 (Bootstrap 96%) abriga os gêneros *Mattfeldanthus*, *Lessingianthus*, *Lepidaploa*, *Chrysoaena* e *Echinocoryne*. Os gêneros *Stilpnopappus* e *Stenocephalum* mostram-se alocados no subclado A3 (Bootstrap 95%).

O subclado A2 (Bootstrap 100%), pertencente ao subclado A1, abriga o gênero *Echinocoryne*.

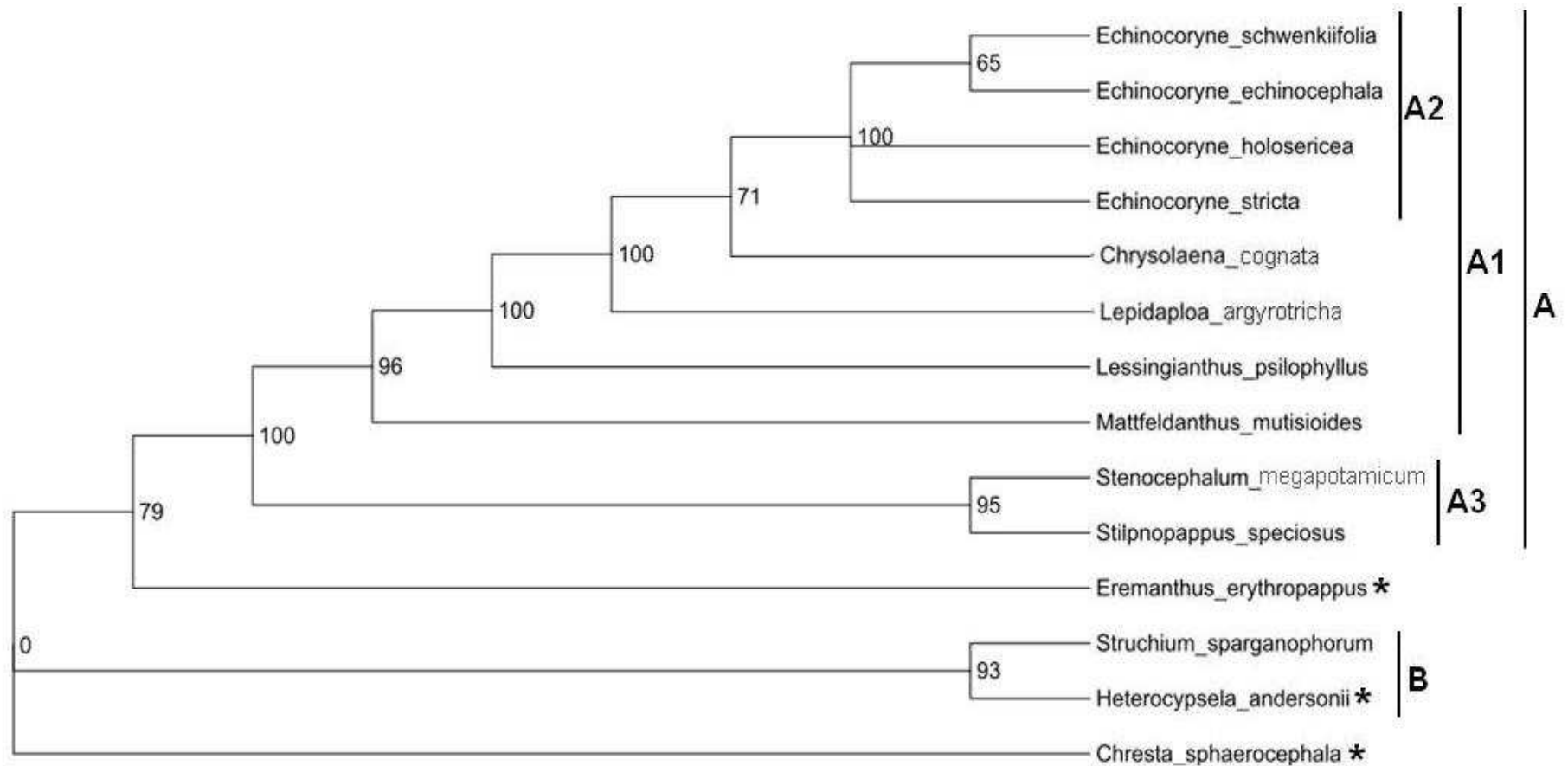


Figura 2: Árvore consenso da região ITS obtida pelo método do Neighbour-joining (NJ) após 1.000.000 replicações de bootstrap. Os valores de Bootstrap estão representados nos nós. Valor do critério de Evolução Mínima= 0,996. Asteriscos indicam os táxons enraizantes (Rooting Taxa).

Os resultados da análise de Máxima Parcimônia (MP) para a matriz morfológica se encontram na Figura 3. Foi obtida apenas uma única árvore mais parcimoniosa após 1.000.000 replicações de bootstrap. Do total de 26 caracteres analisados, 5 caracteres mostraram-se não parcimônio-informativos e 21 foram considerados parcimônio-informativos. A árvore de consenso gerada apresentou um comprimento de 90 passos. Com relação aos Índices de Consistência (CI), de Retenção (RI) e de Homoplasia (HI), estes obtiveram valores de 0,333, 0,130 e 0,666 respectivamente.

O grado C (Bootstrap 68%) abriga todos os gêneros da subtribo Lepidaploinae, além do outgroup *Heterocypsela andersoni*, permanecendo fora desta politomia apenas os táxons *Eremanthus erytropappus* e *Chresta sphaerocephala*.

Os resultados da análise do método de Neighbour-joining (JN) para a matriz morfológica se encontram na Figura 4. Foi gerada apenas uma única árvore mais parcimoniosa após 1.000.000 replicações de bootstrap, sendo que o valor do critério de Evolução Mínima utilizado foi de 2,716.

Foi obtida uma politomia, grado C (Bootstrap 71%), a qual abriga todos os gêneros da subtribo Lepidaploinae, além do outgroup *Heterocypsela andersoni*. Os táxons *Eremanthus erytropappus* e *Chresta sphaerocephala* foram alocados fora do grado C.

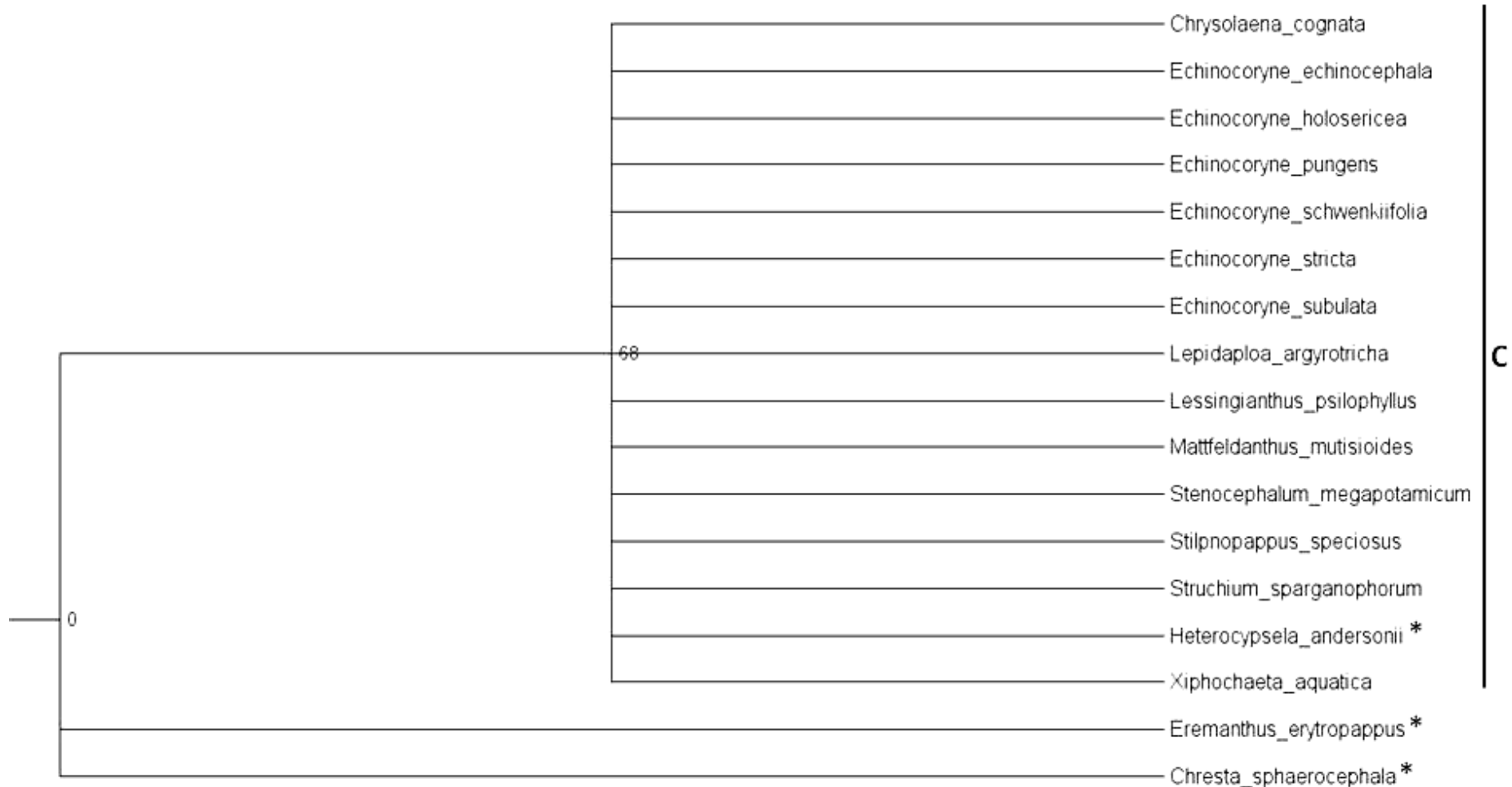


Figura 3: Árvore consenso para a matriz morfológica obtida pelo método da Máxima Parcimônia (MP) após 1.000.000 replicações de bootstrap. Os valores de Bootstrap estão representados nos nós. Do total de 26 caracteres, 5 caracteres mostraram-se não parcimônio-informativos e 21 foram considerados parcimônio-informativos. Comprimento da árvore= 90, Índice de Consistência (CI)= 0,333, Índice de Retenção (RI)= 0,130 e Índice de Homoplasia (HI)= 0,666. Asteriscos indicam os táxons enraizantes (Rooting Taxa).

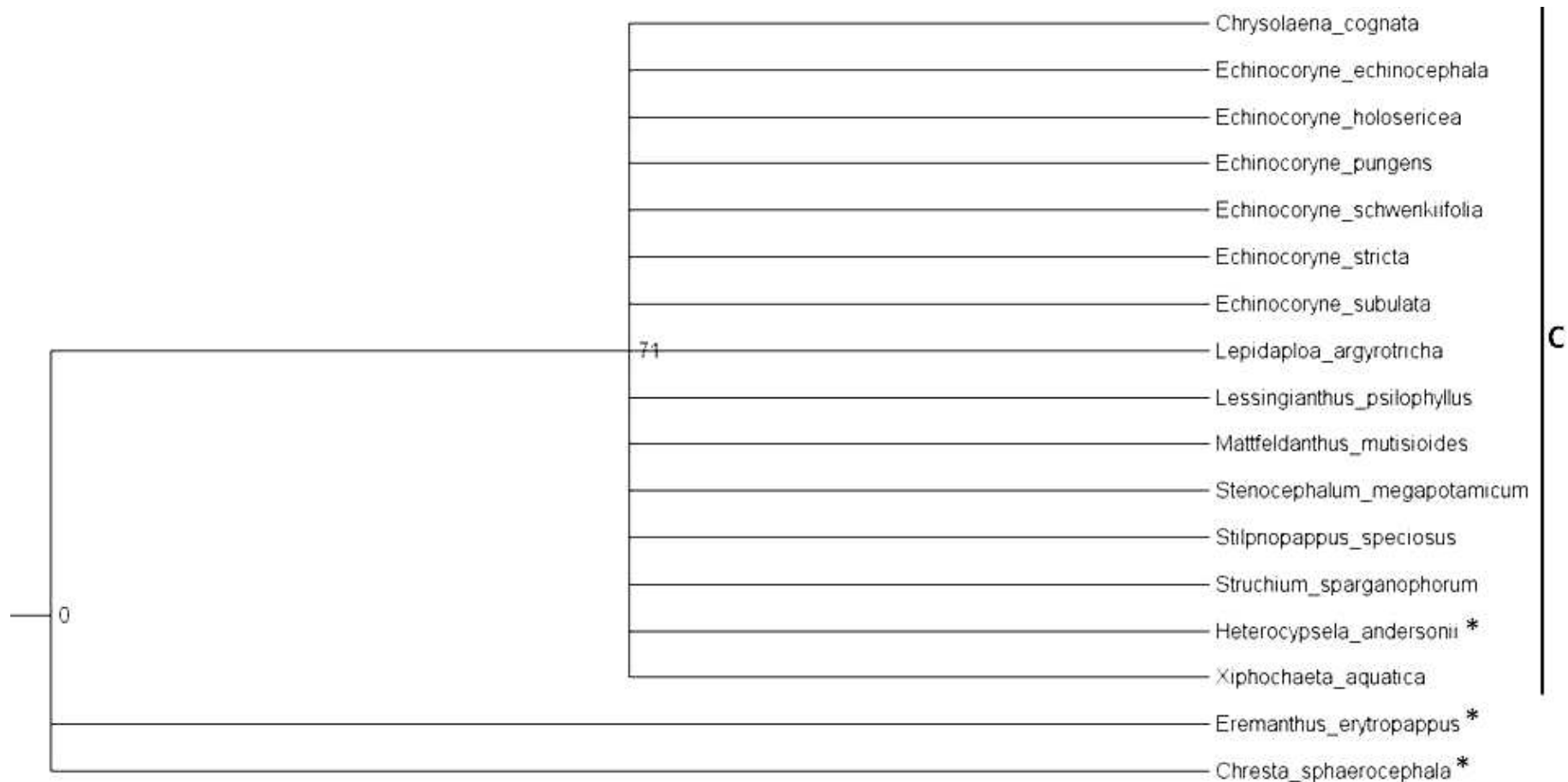


Figura 4: Árvore consenso obtida pelo método do Neighbour-joining (NJ) após 1.000.000 replicações de bootstrap. Os valores de Bootstrap estão representados nos nós. Valor do critério de Evolução Mínima= 2,716. Asteriscos indicam os táxons enraizantes (Rooting Taxa).

3.5. DISCUSSÃO

Os resultados das análises dos métodos de Máxima Parcimônia (MP) e de Neighbour-Joining (JN) evidenciaram topologias semelhantes tanto para a região ITS (Figuras 1 e 2), quanto para a matriz morfológica (Figuras 3 e 4).

No presente estudo a subtribo *Lepidaploinae* mostrou-se parafilética com base em dados moleculares (Figuras 1 e 2), uma vez que os gêneros *Chrysolaena*, *Echinocoryne*, *Lepidaploa*, *Lessingianthus*, *Mattfeldanthus*, *Stenocephalum* e *Stilpnopappus* apresentaram-se alocados no clado A, o qual é fortemente sustentado nas análises de Máxima Parcimônia, bootstrap 99% (Figura 1), e Neighbour-joining, bootstrap 100% (Figura 2); enquanto que o gênero *Struchium* se mostrou como grupo irmão de *Heterocypselia*, ambos localizados no clado B, com valores de bootstrap de 74% para MP (Figura 1) e 93% para NJ (Figura 2).

É importante salientar que a condição parafilética da subtribo *Lepidaploinae* inferida no atual estudo é destoante do parafiletismo obtido para a mesma subtribo nos estudos de sistemática e evolução da sincefalia nas *Vernonieae Americanas* (Loueille, 2011), uma vez que no último foram utilizados dados morfológicos e moleculares (ITS, *ndhF* e *rpl32-trnL*) combinados, de um número inferior de gêneros pertencentes à subtribo *Lepidaploinae*, os quais foram submetidos às análises de Máxima Parcimônia e Bayesiana, culminando na condição parafilética em função dos gêneros *Stenocephalum* e *Stilpnopappus*, os quais aparentaram não possuírem uma relação de afinidade próxima ao clado constituído pelos gêneros *Chrysolaena*, *Echinocoryne*, *Lepidaploa* e *Lessingianthus* (Jackknife 99%).

Os subclados A1 e A3 constituem o clado A. O subclado A1 é fortemente sustentado, com valores de Bootstrap 98% para MP (Figura 1) e 96% para NJ (Figura 2), e abriga os gêneros *Mattfeldanthus*, *Lessingianthus*, *Lepidaploa*, *Chrysolaena* e *Echinocoryne*, sendo suas relações de afinidades bem sustentadas, com valores de bootstrap superiores a 96% em ambas as análises, a exceção da relação entre os gêneros *Chrysolaena* e *Echinocoryne*, cujo valor de bootstrap é de 72% para MP (Figura 1) e 71% para NJ (Figura 2).

Vale ressaltar que nos estudos filogenéticos da tribo *Vernonieae* (Keeley *et al.*, 2007; Keeley & Robinson, 2009) os valores de bootstrap relacionados à subtribo

Lepidaploinae também foram elevados, acima de 98%, entretanto, nestes estudos foram amostrados apenas os gêneros *Chrysolaena*, *Lepidaploa* e *Lessingianthus*, o que não fornece subsídio para esclarecer as relações de afinidades dentro da subtribo, contudo corrobora com a existência de maiores relações de afinidades entre estes gêneros.

O subclado A3 (Figuras 1 e 2), o qual abriga os gêneros *Stilpnopappus* e *Stenocephalum*, pode ser considerado de médio a fortemente sustentado, uma vez que seus valores de bootstrap são de 77% para MP (Figura 1) e 95% para NJ (Figura 2).

No atual estudo, as relações de afinidades entre os gêneros que constituem o subclado A3, destoam da encontrada no trabalho de Loeuille (2011), uma vez que no último o gênero *Stenocephalum* é mais proximamente relacionado com *Rolandra*, entretanto em ambos os trabalhos observou-se um distanciamento dos gêneros *Stilpnopappus* e *Stenocephalum*, dos demais gêneros constituintes da subtribo Lepidaploinae.

O subclado A2 (Figuras 1 e 2), pertencente ao subclado A1, abriga o gênero *Echinocoryne*, o qual se mostrou monofilético, sendo fortemente sustentado em ambos os métodos utilizados, com valores de bootstrap de 100%.

Entretanto, as relações de afinidades entre suas espécies ainda são incertas, uma vez que, utilizando-se o método de Máxima Parcimônia, apenas *E. holosericea* teve sua individualidade reconhecida, ao passo que *E. stricta*, *E. echinocephala* e *E. schwenkiifolia* formaram um clado com reduzida sustentação (Bootstrap 64%) (Figura 1). Com relação ao método do Neighbour-joining, formou-se um pequeno clado ocupado por *E. echinocephala* e *E. schwenkiifolia* (Figura 2), porém com baixo valor de bootstrap (65%), além de um clado constituído por *E. holosericea* e *E. stricta* (Figura 2).

O não esclarecimento das relações de afinidades entre as espécies do gênero *Echinocoryne* pode ser explicado pela baixa amostragem dos táxons, associada à utilização de apenas uma única região genômica (ITS), considerada de rápida

evolução, a qual no tempo evolutivo não obteve diferenciação relevante capaz de separar os táxons constituintes do gênero *Echinocoryne*.

O gênero *Struchium* juntamente com *Heterocypsela* forma o clado B (Figuras 1 e 2), considerado de médio a fortemente sustentado, com valores de bootstrap de 74% para MP (Figura 1) e 93% para NJ (Figura 2), o que indica uma menor relação de parentesco entre *Struchium* e os demais gêneros constituintes da subtribo Lepidaploinae.

O não sequenciamento nucleotídico dos táxons *Echinocoryne pungens* e *E. subulata* indica uma baixa especificidade dos primers ITS4 e ITS5A para estas espécies, apesar de terem sido utilizadas amostras de folhas desidratadas de quatro exemplares herborizados distintos para cada um destes táxons (Anexo 2).

Em relação à filogenia morfológica, esta se mostrou inconclusiva, uma vez que foram obtidas árvores filogenéticas sem resolução (Figuras 3 e 4), nas quais não é possível resolver as relações entre os táxons envolvidos.

Embora tenham sido abordadas as principais características diagnósticas dos táxons amostrados, como: inúmeras glândulas nas anteras e cipselas, e a ausência de estilopódio em *Chrysolaena*; ausências de estilopódio e glândulas na cipselas em *Lessingianthus*; o elevado número de brácteas involucrais pungentes, os capítulos curto a longamente pedunculados e estilopódio pobremente diferenciado em *Echinocoryne*; os capítulos sésseis, presença de estilopódio, glândulas nas anteras e ausência de estruturas glandulares na cipsela em *Lepidaploa*; as flores periféricas zigomorfas de *Mattfeldanthus*; o reduzido número de séries de brácteas involucrais em *Stenocephalum*; os papus multisseriado e inflorescência com padrão de ramificação racemoso em *Stilpnopappus*; a corola 3-4-lobada e o papus coroniforme de *Struchium*; os papus externos e internos cerdosos, e ausência de estilopódio em *Xiphochaeta*; ao dimorfismo da cipsela e a ausência de costelas na mesma em *Heterocypsela*; o hábito arbóreo, pilosidade da face abaxial foliar puberulenta e papus pluriseriados de *Eremanthus*; e aos capítulos agregados com padrão de ramificação racemosa de *Chresta*, os estudos taxonômicos evidenciaram uma sobreposição de caracteres morfológicos entre as espécies (Anexo 4), principalmente entre aquelas pertencentes ao gênero *Echinocoryne*, inviabilizando a

compreensão das relações de afinidade entre os táxons pertencentes à subtribo *Lepidaploinae*.

3.6. CONCLUSÃO

A filogenia molecular da região ITS revelou o parafiletismo da subtribo *Lepidaploinae*, bem como o monofiletismo do gênero *Echinocoryne*, entretanto não foi capaz de elucidar as relações de parentesco entre suas espécies.

Com relação à filogenia morfológica, está mostrou-se inconclusiva, não sendo possível inferir as relações de afinidade tanto entre os táxons pertencentes à subtribo *Lepidaploinae* quanto às espécies que constituem o gênero *Echinocoryne*.

Diante do exposto, estudos moleculares complementares devem ser realizados, contemplando todos os táxons pertencentes ao gênero *Echinocoryne*; abordando um maior número de espécies dos gêneros não monotípicos, investigando outras regiões genômicas mais informativas, como as regiões *ndhF* e *trnL-F*, associado a realização de uma filogenia morfológica abrangendo um maior número de caracteres morfológicos e palinológicos.

3.7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baker, J.G. 1873. Compositae. I. Vernoniaceae. In: Martius, C. P. F. (ed.) *Flora Brasiliensis*. Monachii. 6(2): 1-180.
- Baldwin, B.G., 1992. Phylogenetic utility of the internal transcribed spacer of nuclear ribosomal DNA in plants: an example from the Compositae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 1, 3–16.
- Bremer, K. 1987. Tribal interrelationships of the Asteraceae. *Cladistics* 3: 210–253.
- Chase, M. W. & Hills, H. G. 1991. Silica gel, an ideal material for field preservation of samples for DNA studies. *Taxon* 40: 215-220.
- Dematteis, M. 2009. Revisión taxonómica del género sudamericano *Chrysolaena* (Vernonieae, Asteraceae). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*. 44 (1-2): 103 - 170. 2009
- Downie, S.R. & Katz-Downie, D.S. 1996. A molecular phylogeny of Apiaceae subfamily Apioideae: evidence from nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer sequences. *American Journal of Botany* 83: 234–251.
- Efron, B.; Halloran, E.; Holmes, S. 1996. Bootstrap confidence levels for phylogenetic trees. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 93: 7085-7090.
- Gene Codes Corp., 1991-2002. Sequencher v. 4.1.4. <http://genecodes.com>
- Funk, V.A. & Chan, R. 2008. Phylogeny of the Spiny African Daisies (Compositae, tribe Arctotideae, subtribe Gorteriinae) based on trnL-F, ndhF, and ITS sequence data. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 48: 47–60.
- Funk, V.A., Chan, R., Keeley, S.C., 2004. Insights into the evolution of the tribe Arctoteae (Compositae: subfamily Cichorioideae s. s.) using trnL-F, ndhF and ITS. *Taxon* 53, 637–655.
- Funk, V.A.; Bayer, R.J.; Keeley, S.; Chan, R.; Watson, L.; Gemeinholzer, B.; Schilling, E.; Panero, J.L.; Baldwin, B.G.; Garcia-Jacas, N.; Susanna, A. & Jansen, R.K. 2005. Everywhere but Antarctica: using a supertree to understand the diversity and distribution of the Compositae. *Biologische Skrifter* 55: 343–374.
- Funk, V.A.; Chan, R. and Holland, A. 2007. *Cymbonotus* (Compositae: Arctotideae, Arctotidinae): an endemic Australian genus embedded in a southern African clade. *Botanical Journal of the Linnean Society* 153: 1–8.

- Funk, V.A.; Susanna, A.; Stuessy, T.F. & Bayer, R.J. 2009. *Systematics, Evolution, and Biogeography of Compositae*. International Association for Plant Taxonomy, Institute of Botany, University of Vienna, Rennweg 14, 1030 Vienna, Austria. 965p.
- Jones, S.B. 1979. Synopsis and pollen morphology of *Vernonia* (Compositae: Vernonieae) in the New World. *Rhodora* 81: 425-447.
- Keeley, S.C. & Jansen, R.K. 1994. Chloroplast restriction site variation in the Vernonieae (Asteraceae), an initial appraisal of the relationship of New and Old World taxa and the monophyly of *Vernonia*. *Plant Systematics and Evolution* 193: 249-265.
- Keeley, S.C.; Forsman, Z.H. & Chan, R. 2007. A phylogeny of the “evil tribe” (Vernonieae: Compositae) reveals Old/New World long distance dispersal: Support from separate and combined congruent datasets (trnL-F, ndhF, ITS). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 44: 89–103.
- Keeley, S.C. & Robinson, H. 2009. Vernonieae. p 439-469. In: Funk, V. A.; Susanna, A.; Stuessy, T. F.; Bayer, R. J. *Systematics, Evolution, and Biogeography of Compositae*. 965p. International Association for Plant Taxonomy, Institute of Botany, University of Vienna, Rennweg 14, 1030 Vienna, Austria.
- Kim, K.-J.; Jansen, R.K.; Wallace, R.S.; Michaels, H.J. and Palmer, J.D. 1992. Phylogenetic implications of rbcL sequence variation in the Asteraceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 79: 428–445.
- Kim, K.-J. & Jansen, R.K. 1995. ndhF sequence evolution and the major clades in the sunflower family. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 92: 10379–10383.
- Kim, H.-G., Keeley, S.C., Vroom, P.S., Jansen, R.K., 1998. Molecular evidence for an African origin of the Hawaiian endemic *Hesperomannia* (Asteraceae). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 95: 15440–15445.
- Lisowski, S. 1992. Les Vernonieae (Asteraceae) dans la flore d’Afrique centrale (excl. le genre *Vernonia*). *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 37(2): 275-369.
- Loeuille, B.F.P. 2011. Towards a phylogenetic classification of Lychnophorinae (Asteraceae: Vernonieae). *Tese de doutorado* apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo. 433p.
- MacLeish, N.F.F. 1985. Revisão f *Chresta* and *Pycnocephalum* (Compositae: Vernonieae). *Systematic Botany* 10(4):459-470.

MacLeish, N.F.F. 1987. Revision fo *Eremanthus* (Compositae: Vernonieae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74(2): 265-290.

Masuda, Y.; Yukawa, T. and Kondo, K. 2009. Molecular phylogenetic analysis of members of *Chrysanthemum* and its related genera in the tribe Anthemideae, the Asteraceae in East Asia on the basis of the internal transcribed spacer (ITS) region and the external transcribed spacer (ETS) region of nrDNA. *Chromosome Botany* 4: 25-36.

Mori, S.A. *et al.* 1989. *Manual de manejo do herbário fanerogâmico*. 2.ed. Ilhéus: CEPLAC. 104p.

Nakajima, J.N.; Loeuille, B.; Heiden, G.; Dematteis, M.; Hattori, E.K.O.; Magenta, M.; Ritter, M.R.; Mondin, C.A.; Roque, N.; Ferreira, S.C.; Teles, A.M.; Borges, R.A.X.; Monge, M.; Bringel Jr. J.B.A.; Oliveira, C.T.; Soares, P.N.; Almeida, G.; Schneider, A.; Sancho, G.; Saavedra, M.M.; Liro, R.M.; Souza-Buturi, F.O.; Pereira, A.C.M.; Moraes, M.D. & Silva, G.A.R. 2012. Asteraceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB000055>

Page, R.D.M. 2001. NEXUS Data Editor. <http://taxonomy.zoology.gla.ac.uk/rod/rod.html>

Panero, J.L. & Funk, V.A. 2002. Toward a phylogenetic subfamilial classification for the Compositae (Asteraceae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 115: 909–922.

Panero, J.L. & Funk, V.A. 2008. The value of sampling anomalous taxa in phylogenetic studies: Major clades of the Asteraceae revealed. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 47: 757–782.

Rambaut, A. 2006-2009. Fig Tree v. 1.3.1. <http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>

Rivera, V.L. 2006, “Estudos fitogeográficos em Vernonia Schreb. sensu lato (Asteraceae) no Bioma Cerrado”. *Dissertação de Mestrado em Botânica*, Universidade de Brasília, Brasília. 119p.

Robinson H & King RM. 1979 *Mattfeldanthus mutisioides* gen. et spec. nov. (Asteraceae: Vernonieae) from Bahia, Brazil. *Willdenowia* 9. (1): 9-12.

Robinson, H. 1979. Two new genera of Vernonieae (Asteraceae) from Brazil – *Heterocypcela* and *Pseudostiffia*. *Phytologia* 44:442-450.

Robinson, H. 1987. Studies in the *Lepidaploa* Complex (Vernonieae: Asteraceae). II. A New Genus, *Echinocoryne*. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 100(3): 584-589.

- Robinson, H. 1988. Studies in the *Lepidaploa* Complex (Vernonieae: Asteraceae). IV. The New Genus, *Lessingianthus*. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 101(4): 929-951.
- Robinson, H. 1990. Studies In The *Lepidaploa* Complex (Vernonieae, Asteraceae). VII. The Genus *Lepidaploa*. *Proceedings of The Biological Society of Washington* 103: 464-498.
- Robinson, H. 1992b. The Asteraceae of the Guianas, III: Vernonieae and restoration of the genus *Xiphochaeta*. *Rhodora* 94(880): 348–361
- Robinson, H. 1999a. Generic and subtribal classification of American Vernonieae. *Smithsonian Contributions to Botany* 89: 1–116.
- Robinson, H. 1999b. Revisions in paleotropical Vernonieae (Asteraceae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 112: 220–247.
- Robinson, H. 2007 [2006]. VI. Tribe Vernonieae Cass. In: Kaderelt, J. W. and Jeffrey, C. (eds.). *The families and genera of vascular plants*, vol 8. Flowering plants-eudicot, Asterales. Springer, Berlin, pp. 149–174.
- Soares, P.N. & Dematteis, M. 2012. *Echinocoryne*. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB027038>
- Swofford, D. L. 2002. PAUP*. Phylogenetic Analysis Using Parsimony (*and other methods). Version 4.0b10. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Thompson, J. D.; Higgins, D. G.; Gibson, T. J. 1994. CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, positions-specific gap penalties and weight matrix choice. *Nucleic Acids Research* 22: 4673-4680.
- White, T.J., Bruns, T., Lee, S., Taylor, J. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: Innics, M., Gelfand, D., Sninsky, J., White, T.J. (Eds.), *PCR protocols: A guide to methods and applications*. Academic Press, San Diego, pp. 315–322.

4. CONCLUSÕES GERAIS

A reavaliação taxonômica do gênero *Echinocoryne* realizada no atual estudo revelou que sua circunscrição permanece inalterada, constituída por seis espécies morfológicamente semelhantes, delimitadas pelas seguintes características diagnósticas: *E. subulata* possui folhas membranáceas e brácteas involucrais subuladas; *E. schwenkiifolia* apresenta folhas ovadas ou oblanceoladas com pilosidade velutina ou tomentosa na face abaxial; *E. pungens* possui folhas lineares com venação hifódroma; *E. echinocephala* apresenta pilosidade da face abaxial alba e 200-500 brácteas involucrais; *E. holosericea* possui capitulescências laxas e involúcro escuro enquanto *E. stricta* apresenta capitulescências congestionadas com involúcros pálidos. Vale ressaltar que as flores foram os únicos caracteres reprodutivos que se mostraram ineficazes para a delimitação das espécies, em virtude de suas semelhanças morfológicas associada a sua plasticidade numérica.

A distribuição geográfica do gênero *Echinocoryne* e suas respectivas espécies foram similares às distribuições propostas nos trabalhos fitogeográficos anteriores, ocorrendo no domínio do cerrado, nas regiões norte, nordeste, centro-oeste e sudeste. Dentre as espécies do gênero, somente *Echinocoryne stricta* teve sua área de ocorrência ampliada, sendo citada também para os estados da Bahia e São Paulo.

A filogenia molecular da região ITS revelou o parafiletismo da subtribo Lepidaploinae, bem como o monofiletismo do gênero *Echinocoryne*, entretanto não foi capaz de elucidar as relações de parentesco entre suas espécies.

Com relação à filogenia morfológica, está mostrou-se inconclusiva, não sendo possível inferir as relações de afinidade tanto entre os táxons pertencentes à subtribo Lepidaploinae quanto às espécies que constituem o gênero *Echinocoryne*.

Diante do exposto, estudos moleculares complementares devem ser realizados, contemplando todos os táxons pertencentes ao gênero *Echinocoryne*; abordando um maior número de espécies dos gêneros não monotípicos, investigando outras regiões genômicas mais informativas, como as regiões *ndhF* e

trnL-F, associado a realização de uma filogenia morfológica abrangendo um maior número de caracteres morfológicos e palinológicos.

5. ANEXOS

5.1. ANEXO 1

Lista de espécies de *Echinocoryne* e suas respectivas áreas de ocorrência, baseada em material depositado em Herbários e bibliografia.

***E. echinocephala*: Goiás.** Municípios: Alto Paraíso de Goiás, Niquelândia e Teresina de Goiás. (Herbários: ESA, MBM, RB e UB; Bibliografia: Riveira, 2006; Soares & Dematteis, 2012).

***E. holosericea*: Bahia.** Municípios: Abaíra, Barra da Estiva, Jussiape, Lençóis, Mucugê, Palmeiras, Piatã, Rio de Contas, Rio do Pires e Érico Cardoso. **Distrito Federal.** **Goiás.** Municípios: Alto Paraíso de Goiás, Aparecida de Goiânia, Cavalcante, Mossâmedes, Niquelândia e Planaltina. **Maranhão.** Município: Loreto. **Minas Gerais.** Municípios: Belo Horizonte, Botumirim, Brumadinho, Caxambu, Conceição do Mato Dentro, Congonhas, Goiabeira, Gouveia, Grão Mogol, Itabirito, Itacambira, Jequitinhonha, Joaquim Felício, Moeda, Ouro Branco, Ouro Preto, Pedra Azul, Prata, Rio Pardo de Minas, Santa Bárbara, Santana do Riacho, São João del-Rei e Tiradentes. **São Paulo.** Município: Itú. (Herbários: CEN, ESA, HEPH, HUEFS, HUFU, MBM, R, RB, SP, SPF, UB e VIC; Bibliografia: Riveira, 2006; Almeida 2008; Hind & Miranda, 2008; Soares & Nakajima, 2009; Soares & Dematteis, 2012).

***E. pungens*: Bahia.** Municípios: Barra da Estiva e Jussiape. **Distrito Federal.** **Goiás.** Municípios: Alto Paraíso de Goiás, Niquelândia e Pirenópolis. **Minas Gerais.** Municípios: Baependi, Belo Horizonte, Caxambu, Itabirito, Jaboticatubas, João Felício, Lagoa Santa, Lima Duarte, Nova Lima, Ouro Preto, Paraopeba, Santana do Riacho, São João del-Rei, Sete Lagoas e Tiradentes. **Tocantins.** Município: Arraias. (Herbários: BHCB, ESA, HUEFS, HUFU, MBM, R, RB, SP e UB; Bibliografia: Hatschback *et al.*, 2006, Riveira, 2006; Alves & Kolbek, 2009; Soares & Nakajima, 2009; Soares & Dematteis, 2012).

***E. schwenkiifolia*: Distrito Federal.** **Goiás.** Municípios: Caiapônia, Cristalina, Montividiu, Morrinhos e Pirenópolis. **Minas Gerais.** Municípios: Belo Horizonte, Botumirim, Brumadinho, Buenópolis, Caeté, Capitólio, Catas Altas, Conselheiro Mata, Datas, Delfinópolis, Diamantina, Gouveia, Grão Mogol, Itabirito, Jaboticatubas,

Joaquim Felício, Moeda, Nova Lima, Ouro Branco, Ouro Preto, Presidente Kubitschek, Santa Bárbara, Santana do Riacho, São Gonçalo do Rio Preto, São João del-Rei, São Roque de Minas, Serro e Tiradentes. (Herbários: BHCB, ESA, HUEFS, HUFU, MBM, R, RB, SP, UB e VIC; Bibliografia: Nakajima & Semir, 2001; Riveira, 2006; Almeida, 2008; Alves & Kolbek, 2009; Soares & Nakajima 2009; Soares & Dematteis, 2012).

E. stricta: **Bahia**. Municípios: Barreiras e São Desidério. **Goiás**. Municípios: Caldas Novas, Cristalina, Luziânia e Morrinhos. **Minas Gerais**. Municípios: Belo Horizonte, Bocaiúva, Buenópolis, Delfinópolis, Diamantina, Estrela do Indaiá, Formiga, Formoso, João Pinheiro, Joaquim Felício, Nova Lima, Paraopeba, Patrocínio, Perdizes, Sacramento, Santana do Riacho, São Roque de Minas, Serra do Salitre e Uberlândia. **São Paulo**. Municípios: Altinópolis, Mogi Guaçu, Pedregulho e Santa Rita do Passa Quatro. **Tocantins**. Município: Arraias. (Herbários: BHCB, CEN, ESA, HUFU, MBM, R, RB, SP, UB e VIC; Bibliografia: Nakajima & Semir, 2001; Hind, 2003; Hatschback *et al.*, 2006; Riveira, 2006; Almeida, 2008; Hattori & Nakajima, 2008; Hind & Miranda, 2008; Soares & Nakajima, 2009; Soares & Dematteis, 2012).

E. subulata: **Goiás**. Municípios: Alto Paraíso de Goiás e Formosa. **Minas Gerais**. Municípios: Diamantina e Grão Mogol. **Tocantins**. Municípios: Almas, Goiatins, Mateiros, Ponte Alta do Tocantins e Porto Nacional. (Herbários: MBM, RB, SP, UB e VIC; Bibliografia: Hind, 2003; Riveira, 2006; Soares & Dematteis, 2012).

5.2. ANEXO 2

Lista dos espécimes utilizados no estudo filogenético e suas respectivas localidades, coletores e números de coleta, além dos herbários onde os vouchers estão depositados. O asterisco indica o número de acesso no Genbank, documentado em Keeley *et al.* (2007), para os táxons do rooting taxa.

***Chresta sphaerocephala* DC.:** EF155755*; **BRASIL**, Azevedo *et al.* 533 (K); **Minas Gerais**, Município de São Gonçalo do Rio Preto, Parque Estadual do Rio Preto, 18-VIII-2009, Valente, G.E. s.n. (VIC-32232).

***Chrysoleaena cognata* (Less.) M. Dematteis:** **BRASIL**, **Minas Gerais**, Município de Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi (PEI), 19-IV-2012, Lorencini, T.S. & Parma, D. 354 (VIC-38091).

***Echinocoryne echinocephala* (H. Rob) H.Rob.:** **BRASIL**, **Goiás**, Município de Teresina de Goiás, à 25 Km de Alto Paraíso, 24-V-1994, Munhoz, C. *et al.* 158 (UB-3572-6).

***Echinocoryne holosericea* (Mart. ex DC.) H.Rob.:** **BRASIL**, **Minas Gerais**, Município de Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi (PEI), 03-V-2012, Lorencini, T.S. *et al.* 371 (VIC-38061).

***Echinocoryne pungens* (Gardner) H.Rob.:** **BRASIL**, **Bahia**, Município de Jussiape, Estrada para Capão da Volta, 16-VII-2001, Souza, V.C. *et al.* 26195 (ESA-74446). **Goiás**, Município de Alto Paraíso de Goiás, Rodovia para Nova Roma, 13-VI-1993, Hatschbach, G. *et al.* 59472 (MBM-159086). **Minas Gerais**, Município de Itabirito, Região do Pico do Itabirito, 13-V-2004, Teixeira, W.A. s.n. (BHCB-98370). **Tocantins**, Município de Arraias, TO-050, Km 415, 6 Km Oeste de Arraias, 11-V-2000, Hatschbach, G. *et al.* 70854 (BHCB-59995).

***Echinocoryne schwenkiifolia* (Mart. ex DC.) H.Rob.:** **BRASIL**, **Minas Gerais**, Município de Diamantina, Parque Estadual do Biribiri, 16-VIII-2012, Lorencini, T.S. *et al.* 411 (VIC-38071).

***Echinocoryne stricta* (Gardner) H.Rob.:** *BRASIL*, Minas Gerais, Município de Uberlândia, Estação Ecológica do Panga, 14-V-2010, França, R.O. 47 (VIC-38081).

***Echinocoryne subulata* (Baker) H.Rob.:** *BRASIL*, Tocantins, Município de Goiatins, Estrada Graçolândia/Itacajá, km 10, 04-V-2009, Pereira-Silva, G. *et al.* 14410 (VIC-38096); Município de Mateiros, Estrada de Mateiros em direção à Ponte Alta, 08-V-2001, Simon, M.F. *et al.* 402 (UB-10039-1); Município de Mateiros, Região do Jalapão, 04-V-2001, Sampaio, A.B. *et al.* 426 (UB-s.n.); Município de Mateiros, 10-V-2001, Soares e Silva, L.H. *et al.* 2534 (UB-10032-3); Município de Ponte Alta do Tocantins, Porcos, Jalapão, 27-V-2008, Cordeiro, J. *et al.* 2744 (MBM- 344112).

***Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish:** EF155770*; *BRASIL*, de Moray 661 (MO); Minas Gerais, Município de Ouro Branco, Serra de Ouro Branco, Área 2, 14-VII-2002, de Paula, C.C.; Aniceto, D. & da Silva, R.R. 185 (VIC-18717); Minas Gerais, Município de Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi (PEI), Dias, J. s.n. (VIC-30746).

***Heterocypselia andersonii* H.Rob.:** EF155779*; *BRASIL*, Salino, A. 3043 (US); Minas Gerais, Municípios de Januária, Distrito de Tejuco, 16-V-2002, Lombardi, J.A.; Salino, A.; Mota, R.C. da & Viana, P.L. 4782 (BHCB-71327).

***Lepidaploa argyrotricha* (Sch.Bip. ex Baker) H.Rob.:** *BRASIL*, Minas Gerais, Município de Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi (PEI), 19-IV-2012, Lorencini, T.S. & Parma, D. 352 (VIC-38086).

***Lessingianthus polyphyllus* (Sch.Bip. ex Baker) H.Rob.:** *BRASIL*, Minas Gerais, Município de Santana do Riacho, Serra do Cipó, Alto Palácio, 07-VIII-2012, Lorencini, T.S. & Coutinho, Í.A.C. 380 (VIC-38087).

***Mattfeldanthus mutisioides* H.Rob. & R.M.King:** *BRASIL*, Minas Gerais, Município de Monte Azul, Serra do Espinhaço, subida via Montividiu, 18-IV-1996, Hatschbach, G. *et al.* 64966 (BHCB-34157).

***Stenocephalum megapotamicum* (Spreng.) Sch.Bip.:** *BRASIL*, Minas Gerais, Município de Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi (PEI), Lorencini, T.S. & Parma, D. 356 (VIC-38083).

***Stilpnopappus speciosus* (Less.) Baker**:: *BRASIL*, **Minas Gerais**, Município de Perdizes, Unidade de conservação do Galheiro/CEMIG, 10-IX-1999, Lombardi, J.A. 3171 (BHCB-48942).

***Struchium sparganophorum* (L.) Kuntze**: *BRASIL*, 23-IX-2004, Ferreira, F.A. s.n. (VIC-29043).

***Xiphochaeta aquatica* Poepp.**: *BRASIL*, **Mato Grosso**, Fazenda Cachimbo, sub Base Projeto RADAM. SC.21-ZB-PT, A estrada BR-80, 28-XI-1976, Cordeiro, M.R. dos 1236 (RB-237582).

5.3. ANEXO 3

Caracteres morfológicos e estados de caracteres utilizados para a filogenia morfológica.

1. Hábito: (0) erva ou subarbusto; (1) arbusto ou árvore. **2. Venação foliar:** (0) camptódroma; (1) hifódroma. **3. Pecíolo foliar:** (0) ausente; (1) presente. **4. Pilosidade da face abaxial foliar:** (0) ausente; (1) seríceo ou viloso; (2) velutino ou tomentoso; (3) puberulento. **5. Coloração da pilosidade abaxial foliar:** (0) alba; (1) grisea. **6. Tipo de capitulescência:** (0) cimosa; (1) racemosa. **7. Organização do capítulo:** (0) simples; (1) agrupado. **8. Pedúnculo do capítulo:** (0) ausente; (1) presente. **9. Formato do involúcro:** (0) campanulado; (1) cilíndrico; (2) obcônico. **10. Número de séries de brácteas involucrais:** (0) 3-seriado; (1) 4-9-seriado; (2) 10-seriado. **11. Simetria da corola das flores periféricas:** (0) actinomorfa; (1) zigomorfa. **12. Número de lóbulos da corola:** (0) 3-4-lobada; (1) 5-lobada. **13. Glândula no ápice do lacínio:** (0) ausente; (1) presente. **14. Tricomas no ápice do lacínio:** (0) ausente; (1) presente. **15. Glândula no ápice da antera:** (0) ausente; (1) presente. **16. Estilopódio:** (0) ausente; (1) presente. **17. Glândula na parede da cipsela:** (0) ausente; (1) presente. **18. Tricomas na parede da cipsela:** (0) ausente; (1) presente. **19. Dimorfismo da cipsela:** (0) ausente; (1) presente. **20. Ausência/presença de costelas na cipsela:** (0) ausente; (1) presente. **21. Número de costelas da cipsela:** (0) 3-costada; (1) 5-costada; (2) 8-costada ou mais. **22. Tipo de fusão dos papus:** (0) papus livres; (1) papus coroniforme. **23. Número de séries de papus:** (0) uma; (1) duas; (2) mais de duas. **24. Tipo de papus externo:** (0) cerdoso; (1) paleáceo. **25. Tipo de papus interno:** (0) cerdoso; (1) paleáceo. **26. Carpopódio:** (0) ausente ou inconspícuo; (1) proeminente.

5.4. ANEXO 4

Matriz de dados morfológicos utilizada nas análises filogenéticas morfológicas.OBS:(-) não aplicável.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<i>Chrysolea cognata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
<i>Echinocoryne echinocephala</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
<i>Echinocoryne holosericea</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
<i>Echinocoryne pungens</i>	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
<i>Echinocoryne schwenkiifolia</i>	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
<i>Echinocoryne stricta</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
<i>Echinocoryne subulata</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
<i>Lepidaploa argyrotricha</i>	1	0	1	2	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
<i>Lessingianthus psilophyllus</i>	0	1	0	0	-	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
<i>Mattfeldanthus mutisioides</i>	1	0	1	2	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	2	0	1	1	0	1
<i>Stenocephalum megapotamicum</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	2	0	1	1	0	1
<i>Stipnopappus speciosus</i>	1	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	2	0	2	1	1	0
<i>Eremanthus erythropappus</i>	1	0	1	3	1	0	1	0	2	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	2	0	2	0	0	1
<i>Struchium sparganophorum</i>	0	0	1	2	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	-	-	1
<i>Heterocypsela andersonii</i>	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	-	0	1	0	0	0
<i>Chresta sphaerocephala</i>	0	0	1	2	0	1	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	2	0	2	0	0	1
<i>Xiphochaeta aquatica</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0